

## РЕЖИМ ЗА КОНТАКТНО ВАКУУМСКО СУШЕЊЕ НА ПИЛАНСКИ СОРТИМЕНТИ ОД ОРЕВ

Горан ЗЛАТЕСКИ, Бранко РАБАЏИСКИ<sup>1)</sup>

### АПСТРАКТ

Предмет на проучување во овој труд е контактното вакуумско сушење на пиланските сортименти од орев.

Целта на испитувањето е да се дефинираат режимите за сушење на бичената граѓа од орев во производни услови на работа.

Бичената граѓа е со дебелина 25,0 mm, широчина од 8,0 до 26,0 cm, распоредени во три должински групи и тоа од 0,50 до 0,95 m, од 1,00 до 1,70 m и од 1,80 m нагоре.

Според дефинираниот режим за сушење на бичената граѓа со дебелина 25,0 mm, при почетна средна влажност од 31,0 %, температура на грејните тела од 23 °C до 65 °C, температура во дрвото од 16 °C до 60 °C, до крајна влажност од 10, % се суши во временски период од 96 h.

Пиланските сортименти се наменети за изработка на производи од масивно дрво од висока класа на квалитет.

**Клучни зборови:** орев, пилански сортименти, влага во дрвото, режим за сушење, контактено вакуумско сушење.

### 1. ВОВЕД

Бичените пилански сортименти се сушат на природен и вештачки начин. Природното сушење главно се изведува на отворен простор под влијание на атмосферски услови (релативна влажност, температура и брзина на циркулацијата на воздухот). Сушењето на пиланските сортименти по вештачки пат (термичко сушење) се изведува во специјално изработени постројки - сушилници, опремени су уреди и инструменти за водење и контрола на процесот на сушење.

Општо земено, во светот, не постои дрвноиндустриски капацитет кој во својата основна дејност бичи суровина, а дистрибуира граѓа, а таа да не е хидротермички исушена до соодветен краен процент на влага, со користење на комори (сушилници) за таа намена.

Анализирајќи го проблемот на вештачкото термичко сушење на дрвото, дојдовме до извесни сознанија дека од интерес би било да се укаже на можностите за користење еден од забрзаните методи како што е вакуумското сушење со примена на техника на контактено загревање на пиланските сортименти.

За објект на испитување е избран ДОО, Дизајн Фантазија<sup>2)</sup>. Изборот не е случаен и се темели на фактот што ова претпријатије располага со сушилница за вакуумско контактено сушење на бичената граѓа.

<sup>1)</sup> Д-р Горан Златески, доцент, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија  
<sup>2)</sup> Д-р Бранко Рабаџиски, редовен професор, Шумарски факултет, Скопје, Република Македонија

## 2. МЕТОД НА РАБОТА

Испитувањата се однесуваат за пилански сортименти од орев со потекло од Неготинска Краина, Република Србија и Црна Гора. Во однос на димензиите на сортиментите, може да се изнесе следново: дебелина 25,0 mm, широчина од 10,0 до 26,0 cm и должина, распоредена во три должински групи

- а) од 0,50 до 0,90 m,
- б) од 1,0 до 1,75 m,
- в) од 1,80 m, па нагоре.

Во однос на класата на квалитет, а имајќи предвид дека граѓата е наменета за изработка на производи од масивно дрво најчесто со природна боја (површинска обработка - лакирање), суровината за сушење (бичената граѓа) е од I класа на квалитет.

Сушењето на бичената граѓа е извршено во сушилница за контактено вакуумско сушење со максимален работен капацитет од 3,0 m<sup>3</sup> бичена граѓа, прикажана на слика 1.

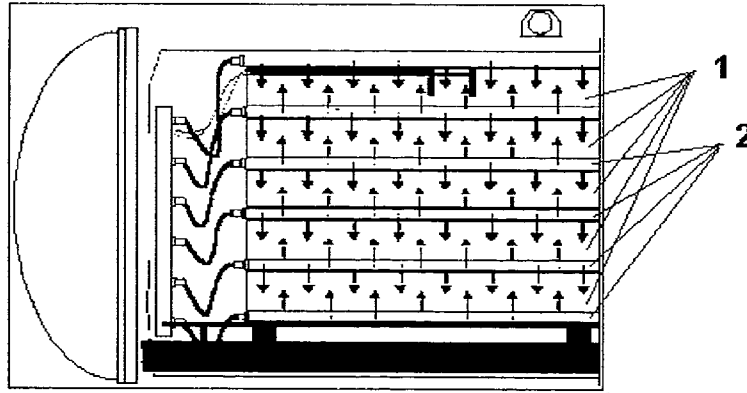


Слика 1. Сушилница за контактено вакуумско сушење на дрвото  
Figure 1. Dry kiln for contact vacuum drying of wood

Топлината што се создава во процесот на сушење и која служи за загревање на сортиментите ја предаваат грејните тела со помош на електрична енергија. Нивната местоложба во комората за сушење овозможува непосредно и рамномерно загревање на дрвото во текот на целиот активен процес на сушењето (слика 2).

При циклусот на сушење на сортиментите за регистрирање на вредностите на параметерите како што се: температура во дрвото, температура на грејните тела и средната влага во граѓата се користи автоматски уред за водење и контрола на процесот на сушење.

Овој уред според техничката изведба има функција да го контролира процесот на сушењето врз основа на споредбата на моменталните вредности на параметрите со вредностите со кои се дефинира режимот за сушење (температура во дрвото и на грејните тела, средната влага во дрвото).



1. Сортимент / Planks
2. Грејни тела / Heating units

Слика 2. Поставеност на грејните тела во комората за сушење  
Figure 2. Positioning of heating units in the kiln chamber

### 3. АНАЛИЗА НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Врз основа на утврдената методологија на работа и извршените експериментални циклуси на сушење е дефиниран режимот за контактено вакуумско сушење на пилански сортименти од орев, дебелина 25,0 mm прикажан во табела 1.

Табела 1. Режим за сушење на пилански сортименти од орев,  
дебелина 25,0 mm

Table 1. Drying schedule for a 25,0 mm thick walnut planks

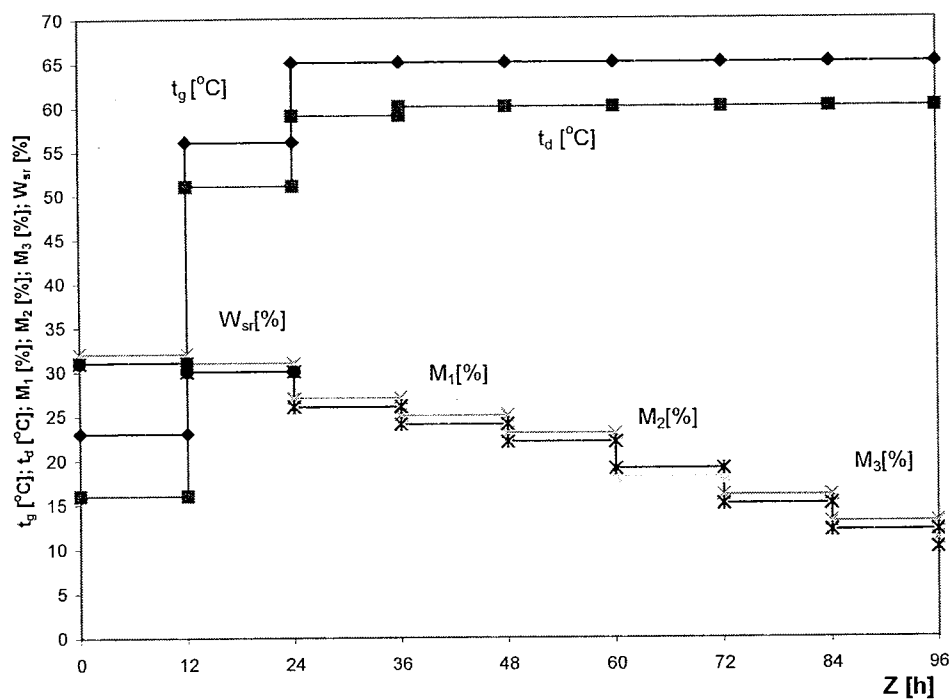
Температура на грејни тела	Температура во дрвото	Влага во дрвото - сонда			Средна влага во дрвото	Времетраење на сушењето
Temperature of heating units	Temperature of wood	Moisture content in wood - sonde			Average moisture wood content	Duration of drying
$t_g [^{\circ}\text{C}]$	$t_d [^{\circ}\text{C}]$	M1 [%]	M2 [%]	M3 [%]	$W_{sr} [%]$	Z [h]
23	16	31,0	32,0	31,0	31,0	0
56	51	30,0	31,0	30,0	30,0	12
65	59	26,0	27,0	26,0	26,0	24
65	60	24,0	25,0	24,0	24,0	36
65	60	22,0	23,0	22,0	22,0	48
65	60	18,0	19,0	19,0	19,0	60
65	60	15,0	16,0	15,0	15,0	72
65	60	12	13,0	12,0	12,0	84
65	60	10	11,0	10,0	10,0	96

Од табелата можеме да забележиме дека режимот за сушење отпочнува со температура на грејните тела од 23 °C. Во текот на сушењето, оваа температура интензивно се зголемува бележејќи најпрвин 56 °C, а потоа и максимални 65 °C. На сличен начин, како температурата на грејните тела, се однесува и температурата во дрвото. Истата, по изминати 12 h бележи интензивен пораст од 16 на 51 °C, за да

потоа со благо зголемување достигне максимум од 60 °C. Оваа вредност останува непроменета до крајот на сушењето. Сондата M1 регистрира намалување на почетната влага во дрвото од 31,0 % на 10,0%, сондата M2 од 32,0 % на 11,0%, а сондата M3 од 31,0 % на 10,0 %.

Средната влага на сортиментите во текот на сушењето континуирано се намалува од 31,0 % на 10,0% за време од 96 h.

За подобра илустрација на предходно анализираниот режим за сушење, истиот е прикажан на графиконот 1.



Слика 3. Графички приказ на режимот за сушење на пилански сортименти од орев, дебелина 25,0 mm

Figure 3. Graphical view of the drying schedule for a 25,0 mm thick walnut planks

#### 4. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз основа на извршените истражувања може да се донесат следните поважни заклучоци:

1. Контактено вакуумско сушење на пилански сортименти од орев, дебелина 25,0 mm.
2. Температура на грејните тела според режимот за сушење континуирано со наголемување од почетни 23°C на крајни 65 °C.
3. Температурата во дрвото бележи зголемување и се движи во граница од 16 °C до 60 °C.
4. Средната почетната влажност на граѓата се намалува од 31,0 % на 10,0 %.
5. Времетраењето на сушење на пиланските сортименти изнесува 96 h.

## 5. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Denig, J., Wengert, E., Simpson, W. (2000): *Drying Hardwood Lumber*, Madison.
- [2] Златески Г. (1994): Проучување на режимите за конвективно сушење на бичена граѓа од ела и бука со различни димензии, Магистерски труд, Скопје.
- [3] Златески, Г. (2004): Проучување на режимите и квалитетот на контактено вакуумско сушење на пилански сортименти, Докторска дисертација, Скопје.
- [4] Kolin, B. (2000): *Hidrotermička obrada drveta*, Beograd.
- [5] Рабаџиски, Б., Златески, Г. (1998): Утврдување режим за сушење на бичена граѓа топола, со дебелина, 40,0 mm Инженерство, Том 3, бр. 1-2, Скопје.
- [6] Рабаџиски, Б., Златески, Г. (2001): Утврдување на режим за сушење на бичена граѓа од бука и костен, дебелина 25,0 mm, Годишен зборник, Скопје, 47-53.
- [7] Рабаџиски, Б., Златески Г. (2002): Режим за вештачко конвективно сушење на окрајчена бичена граѓа од смрча со дебелина 70,0 mm, Годишен зборник, Скопје, 41-47.

### SCHEDULE FOR CONTACT VACUUM DRYING FOR WALNUT PLANKS

Goran ZLATESKI, Branko RABADZISKI<sup>1)</sup>

#### SUMMARY

The object of this investigation is contact vacuum drying for a walnut plank, 25,0 mm in thickness.

The aim is to define drying schedule for a walnut plank in manufacture condition of working.

Investigation was performed on the planks with dimension: 25,0 mm in thickness, width from 8,0 to 26,0 mm. The planks are 25,0 mm thick, width from 8,0 to 26,0 cm, and assigned in three lengths: from 0,50 to 0,95 m, from 1,0 to 1,70 m and from 1,80 m above. According to drying schedule for walnut planks with initial average moisture content of 31,0%, temperature of heating units from 23 °C to 65 °C, wood temperature from 16 °C to 60 °C are drying to final moisture content of 10,0 % for 96 h.

The planks are suitable for solid wood furniture with high class of quality.

**Key words:** walnut, planks, wood moisture content, drying schedule, contact vacuum drying.

<sup>1)</sup> Goran Zlateski, Ph.D., assistant professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia  
Branko Rabadziski, Ph.D., full professor, Faculty of Forestry, Skopje, Republic of Macedonia