



OBRÁBANIE IHLIČNATÝCH VÝREZOV NA STAVEBNÉ REZIVO A HODNOTENIE ICH KVALITY

Alena Rohanová

Abstract

Structural timber is made of softwood logs generally graded according to timber quality classes III.A, III.B and III.C. The most important grading features when screening the logs are: reaction wood, sap stain, and rot. Then timber quality for structure timber S0, SI and SII is carried out by both visual and machine methods of grading. Dominant grading parameters are knots.

In the log processing for lumber, the quality of timber was evaluated by visual and ultrasonic methods. The choice of timber has been realised in relation to timber quality class. The results showed a higher representation of the highest quality grade S0 for III.A (17%), for III.B only 4%. The requirement of the purpose-oriented assessment of the timber quality for structural lumber directly at log processing, it is justified and economical.

Key words: working, softwood logs, timber quality, knot, visual method, ultrasonic method, structural timber

ÚVOD

Na drevené stavebné konštrukcie sa používa ihličnaté rezivo vyrábané z piliarskych výrezov kvalitatívnych tried III.A, III.B a III.C. Kvalita výrezov sa stanovuje podľa predpisu STN 48 0055 vizuálnou metódou a to na základe výskytu chýb dreva dreva, najmä hŕč, hniliovy, sfarbenia a reakčného dreva.

Požiadavky na kvalitu reziva na stavebné konštrukcie sú špecifikované v predpisoch EN a STN. Kvalita dreva je definovaná parametrami ako sú pevnosť, pružnosť a hustota. Na ich stanovenie sa aplikujú vizuálne a strojové metódy na rôznych princípoch (ohybový, vibračný, ultrazvukový a radiačný). V praxi sa táto zásada účelového opracovania výrezov a triedenia dreva na stavebné rezivo zatial v našich podmienkach nedodržiava.

V príspevku pri hodnotení kvality dreva bola aplikovaná vizuálna a ultrazvuková metóda. Kvalita dreva na stavebné konštrukcie bola hodnotená v dvoch úrovniach:

- **výrez ~ rezivo-** vizuálne metódy (kvalita výrezu - III.A, III.B, kvalita reziva - S0, SI a SII),
- **výrez ~ rezivo** (kvalita výrezu - vizuálnou metódou, kvalita reziva - ultrazvukovou metódou, zohľadňovalo sa zosúladenie tried S0~C30, SII~C24 a SII~C18).

METÓDY KVALITY REZIVA

Vizuálna metóda

Na Slovensku sa rezivo na stavebné konštrukcie triedi prevažne vizuálne STN 49 1531. Stanovuje dovolený rozsah chýb dreva. Doskové a hranené rezivo má nasledovné triedy kvality:

- S0** – rezivo vysokej pevnosti,
- SI** – rezivo normálnej pevnosti,
- SII** – rezivo nízkej pevnosti.

Najvýznamnejším ukazovateľom kvality stavebného dreva je jeho pevnosť. Vizuálnou metódou sa nedá presne stanoviť pevnosť reziva, ale dá sa predpovedať na základe výskytu chýb dreva. Medzi najdôležitejšie parametre na zaradenie reziva do kvalitatívnej triedy patria hrč.

Používajú sa dve metódy na posudzovanie hrč:

- cez pomerné rozmery hrč (pomer súčtu veľkosti hrč na ploche a hrane k dvojnásobku šírky reziva),
- podľa prierezového podielu hrč (pomer prierezových plôch všetkých hrč k prierezu celkovej plochy reziva) – KAR metóda .

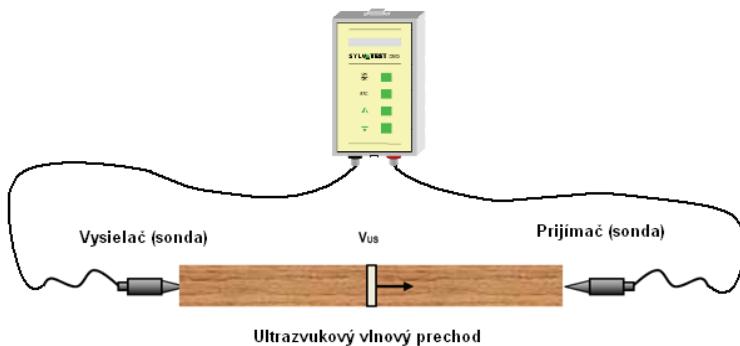
Ultrazvuková metóda

Ultrazvuk sa využíva na nedeštruktívne hodnotenie kvality dreva, kedy nedochádza k zmenám fyzikálnych a mechanických vlastností. Používajú sa frekvencie 20 kHz až 500 kHz. Triedy dreva sa určujú na základe akustických vlastností, ktoré sa charakterizujú modulom pružnosti E_{dyn} (**MOE**) a pevnosťou (**MOR**). Stanovuje triedy pevnosti **C14** až **C50**, definované v STN EN 338.

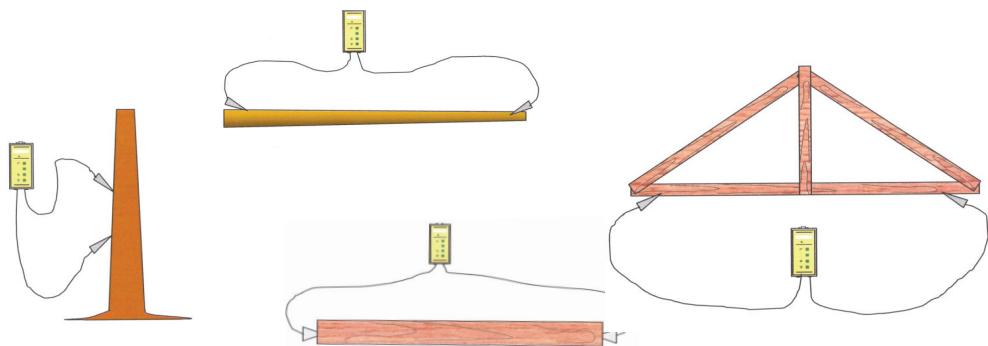
Hodnotenie kvality konštrukčného dreva ultrazvukovou metódou sa aplikuje v prenosnom prístroji Sylvest-Duo (obr.1). Prístroj umožňuje jednoduché a rýchle stanovenie kvality dreva nedeštruktívnu metódou, pričom namerané hodnoty (pri danej vlhkosti a hustote dreva) sa transformujú k charakteristikám kvality dreva podľa noriem platných v štátach EU .

Sylvest-Duo (obr.2) sa používa pri stanovení kvality dreva pre:

- stromy,
- guľatinu (výrezy),
- rezivo,
- konštrukčné prvky „in situ“.



Obr. 1 Princíp merania ultrazvukom - pozdĺžne meranie v rezive



Obr. 2 Použitie prístroja Sylvatest-Duo (strom, guľatina, rezivo, stavebná konštrukcia)

METODIKA

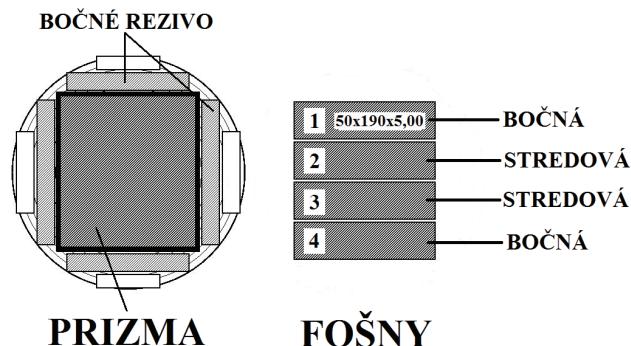
Na experimenty bolo použité drevo smreka obyčajného (*Picea abies*). Skúšobný materiál bol získaný z výrezov guľatiny. Účelovo boli vybrané výrezy kvalitatívnej triedy III.A -6 kusov a triedy III.B - 7 kusov. Kvalitatívna trieda III.C sa pri experimentoch nevyskytla. Z jednotlivého výrezu sa porezom na rámovej píle vymanipulovala najprv prizma. Ďalším porezom sa získali 4 ks fošien s rozmermi 50x190x5000 mm, z toho 2 bočné a 2 stredové (obr.3). Fošny z každého výrezu boli označené nasledovne: **bočné**: fošny 1 a 4, **stredové**: fošny 2 a 3 (obr.4).



Obr. 3 Porez výrezov (a) a ich označovanie (b)

V jednom súbore bolo 52 kusov fošien, z toho:

- 24 ks z výrezov kvalitatívnej triedy III.A,
- 28 ks z výrezov kvalitatívnej triedy III.B.



Obr.4 Priečny rez výrezom - časti porezu (prizma, bočné rezivo) a označenie fošní v prizme

Fošny boli hrúbkovo a šírkovo egalizované na rozmer $40 \times 180 \times 5000\text{ mm}$. Kvalita fošní sa hodnotila:

- vizuálnou metódou,
- ultrazvukovou metódou.

1. Vizuálnou metódou sa stanovila kvalita fošní podľa STN 49 1531. Posudzovala sa prítomnosť stržná a tiež výskyt hŕc na všetkých štyroch stranach reziva podľa 1. metódy ich hodnotenia, metódou pomerných rozmerov hŕc. Do evidenčného listu reziva sa graficky zaznamenali chyby dreva, ktoré významne ovplyvnili jeho zaradenie do kvalitatívnej triedy - **S0, SI a SII**.

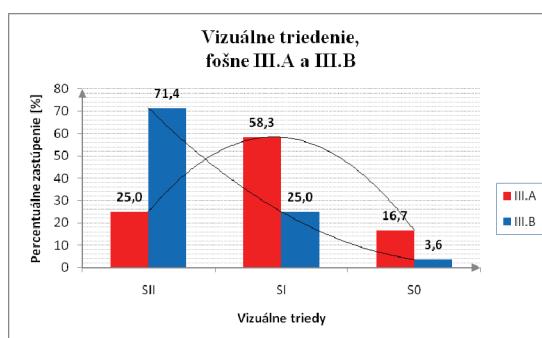
2. Ultrazvukovou metódou, prístrojom Sylvatest-Duo sa určili nasledovné parametre:

- dynamický modul pružnosti E_{dyn} (**MOE**),
- pevnosť (**MOR**),
- trieda pevnosti **C**.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky vizuálneho hodnotenia kvality výrezov a fošní sú znázornené na obr. 5.

Z výrezov kvality III.A bola nasledovné zastúpenie: S0 -17%, **SI-58%** a SII-25%. Pre kvalitu výrezov III.B bolo zastúpenie: S0-3,6%, SI-25% a **SII-71%**.



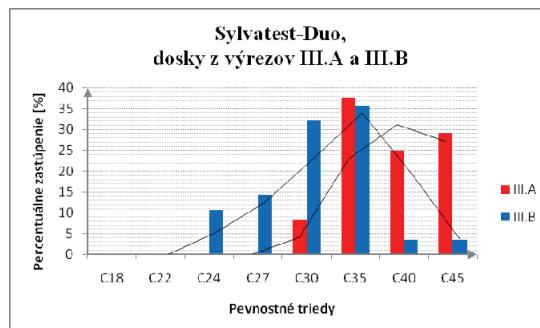
Obr. 5 Vizuálne triedenie výrezov III.A a III.B a fošní SII, SI a S0

Pri porovnaní tried kvality výrezy - fošne je možné uviesť nasledovné závery:

- z výrezov III.A má najväčšie zastúpenie trieda kvality fošní SI (58%), avšak najmenšie je zastúpenie fošien pre triedu kvality S0 (17%), kvalita niektorých výrezov nebola dostatočne objektívne zatriedená,
- kvalita výrezov III.B - triedy kvality S0, SI, SII majú stúpajúcu tendenciu (4 – 25 – 71 %), z čoho je možme usúdiť správne kvalitatívne zatriedenie výrezov,
- z výrezov III.A1, III.A5 a III.A6 boli vymanipulované 4 fošny. Z toho 2 fošny z každého súboru (vo väčšine stredové) boli vizuálnej metódou zatriedené do triedy kvality až SII. Toto môže vysvetliť väčšie zastúpenie fošien pre triedu kvality SII (25%) ako pre triedu kvality S0 pri výrezoch III.A.

Pri kvalitatívnej triede III.A až 50% bolo nesprávne zatriedené. Táto chyba mohla byť spôsobené vnútornými trhlinami alebo hnilobou, ktorú nie je možné z čela výrezu odhalit'. Pri vyhodnotení zatriedenia fošní vizuálnej metódou do tried kvality z výrezov III.B dochádzame k záveru objektívneho stanovenia kvalitatívnych tried guľatiny.

Skúšobné telesá (fošne) boli posudzované z hľadiska kvality vizuálnej a ultrazvukovou metódou, pričom sa zohľadňovala aj kvalita výrezu, z ktorej boli vymanipulované. Triedy kvality (S0, SI, SII) a triedy pevnosti (C18 až C45) fošien boli navzájom zosúladené tak, ako sa to v podmienkach Slovenska používa (S0~C30, SII~C24 a SII~C18).



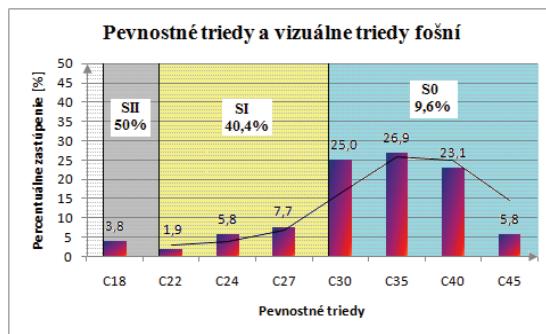
Obr. 6 Kvalita výrezov III.A a III.B (vizuálna) a pevnostné triedy fošní C24 až C45 (ultrazvuk)

Pri porovnaní tried pevností fošien vizuálnej a ultrazvukovou metódou sú uvedené nasledovné závery (tab.1, obr.7):

- vizuálnym triedením fošní sa zistilo, že len 50% fošní (S0+SI) je vhodných na nosné prvky v stavebných konštrukciách. Ultrazvuková metóda triedenia reziva má nasledovné zastúpenie: až 96 % reziva je C30+C24, pričom až 81% fošní odpovedalo kvalite C30 (S0), čo je rezivo vysokej pevnosti.

Tab. 1 Vyhodnotenie tried pevností v % podľa metód triedenia

Metódy triedenia					
Vizuálna [%]			Ultrazvuková [%]		
S0	SI	SII	C30 (S0)	C24 (SI)	C18 (SII)
10	40	až 50	81	15	4



Obr. 7 Vizuálne triedy fošní a triedy pevnosti (ultrazvuk)

Výsledky poukázali na nedostatočné objektívne a presné hodnotenie kvality výrezov III.A (hniloba, trhliny). Pri výrezoch III.B bola stanovená kvalitatívna trieda v zhode s predpisom, avšak najväčšie zastúpenie až 71% tvorili fošne SII. Výsledky poukazujú na skutočnosť prehodnotenia vhodnosti použitia výrezov III.B pre účely stavebného reziva na nosné konštrukcie. Ultrazvuková metóda triedenia stavebného reziva potvrdila vysoké zastúpenie najkvalitnejšieho reziva triedy C30 (S0).

ZÁVER

Spoľahlivosť drevených stavebných prvkov je podmienená aj kvalitným výberom konštrukčného dreva. Efektívne hodnotenie sa získava účelovým triedením drevnej suroviny v reťazci spracovania od výrezov až po rezivo na stavebné konštrukcie. K triedeniu výrezov a reziva sa využíva vizuálna metóda. Záruku spoľahlivosti kvality dreva na nosné konštrukčné prvky poskytujú výrezy kvalitatívnej triedy III.A. Rezivo zatriedené do tried pevností vizuálnou a ultrazvukovou metódou má rôzne kvalitatívne aj kvantitatívne zastúpenie. Ultrazvukovou metódou sa zistilo vysoké zastúpenie najkvalitnejšieho reziva S0 (až 80%), pri vizuálnej je toto zastúpenie len 10%-né.

LITERATÚRA

- STN 48 0055. 2007: Kvalitatívne triedenie ihličnej gúľatiny.
- STN 49 1531. 2001: Drevo na stavebné konštrukcie. Časť 1: Vizuálne triedenie podľa pevnosti.
- STN EN 338. 2004: Drevo na stavebné nosné konštrukcie, Triedy pevnosti.

Podčakovanie

Tento príspevok vznikol v rámci riešenia projektu 1/0549/08 „Kvalita dreva pre stavebné konštrukcie, jej experimentálna analýza a verifikácia in situ“