



Spolufinancované ES



NÁRODNÉ
LESNÍCKE
CENTRUM

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY LESNÝCH DREVÍN

– ekologické nároky, morfológia, lesné semenárstvo
a škôľkarstvo, obhospodarovanie génových základní

– spracovanie drevnej suroviny
v odvetví spracovania dreva



Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



LEKTOROVAL

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY LESNÝCH DREVÍN

– ekologické nároky, morfológia, lesné semenárstvo
a škôlkarstvo, obhospodarovanie génových základní

Ing. Pavel Toma

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY LESNÝCH DREVÍN

– spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

doc. Ing. Jozef Suchomel, CSc.

IHLIČNATÉ DREVINY

- | | |
|----------------------|------|
| 1. Smrek obyčajný | (SM) |
| 2. Jedľa biela | (JD) |
| 3. Borovica lesná | (BO) |
| 4. Smrekovec opadavý | (SC) |
| 5. Borovica limbová | (LB) |
| 6. Borovica horská | (KS) |

LISTNATÉ DREVINY

- | | |
|----------------------|------|
| 7. Buk lesný | (BK) |
| 8. Dub letný | (DL) |
| 9. Dub zimný | (DZ) |
| 10. Dub cerový | (CR) |
| 11. Javor horský | (JH) |
| 12. Javor mliečny | (JM) |
| 13. Javor poľný | (JP) |
| 14. Jaseň štíhly | (JS) |
| 15. Brest horský | (BH) |
| 16. Brest hrabolistý | (BP) |
| 17. Lipa malolistá | (LM) |
| 18. Lipa veľkolistá | (LV) |
| 19. Brezy | (BR) |
| 20. Topoľ osikový | (OS) |



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Smrek obyčajný

Picea abies (L.) KARST.,

čs: Smrk ztepilý

an: Norway spruce

ne: Fichte

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Smrek obyčajný je naša najrozšírenejšia a hospodársky najdôležitejšia ihličnatá drevina.

Makroskopická štruktúra

Smrek je zrelodrevná drevina. Drevo je bez viditeľného jadra, v čerstvo zošatom stave s viditeľnou zónou zrelého dreva. Jeho farba je biela až žltobiela, na svetle časom žltne. Hranice ročných kruhov sú výrazné, úzke, letné drevo prechádza pozvoľne do širokého jarného dreva. Živicové kanáliky sú malé, roztrúsené, voľným okom pozorovateľné len na pozdĺžnych, dobre opracovaných rezoch, ako jemné, tmavšie, lesklé trhliny. Čerstvé drevo vonia živcou. Stržňové lúče sú voľným okom neviditeľné. Stržeň je úzky, najviac 5 mm.



Mikroskopická štruktúra

Prevládajúcim elementom anatomickej stavby sú tracheidy – cievice, ktoré zaberajú až 87 - 95 % celkového objemu dreva. Plnia vodivú i mechanickú funkciu. Radiálny priemer jarných tracheid je 2 – 4 μm , v neskorom dreve 4 – 8 μm . Dĺžka tracheid (drevných vlákien) je 1,7 – 2,9 – 3,7 mm. Podiel stržňových lúčov je 4,4 – 5,5 %. Úlohou parenchymatických buniek stržňových lúčov (5 až 13 %) je rozvádzať organické zásobné látky. Živica má pre strom ochrannú funkciu pri poranení a impregnačnú funkciu – zvyšuje odolnosť dreva proti hubám.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo smreka je ľahké, mäkké, pružné, dobre štiepateľné, dobre sa morí a horšie impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností smrekového dreva

Hustota [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zošatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
300 – 430 – 640	380	130 – 160	30 – 50	30 – 34
Zosychanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	3,6	7,8	11,9

Prehľad základných mechanických vlastností smrekového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	90		2,7	
Pevnosť v tlaku [MPa]	50	19	4	2
Pevnosť v šmyku [MPa]	6,7	4,3		
Pevnosť v ohybe [MPa]	78	44		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	14960		550	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	13650		290	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	573			
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	11 000	8 600		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			4,6	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	32		12	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	26		18	

Trvanlivosť dreva

Smrek z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi stredne trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradený medzi málo trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť smrekového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	10-15-30	50-60-75	60-100	100-900

Technológie spracovania a použitie

Prvostupňové, mechanické spracovanie smrekového surového dreva (1) sa zabezpečuje piliarskymi technológiami. Piliarske výrezy III. kvalitatívnej triedy v zmysle STN EN sa porezom na hlavných piliarskych strojoch spracovávajú na piliarske výrobky – rezivo (2). V podmienkach slovenského piliarskeho priemyslu pre porez smrekovej suroviny najpoužívanejšími strojmi sú rámové pily (3), kmeňové kotúčové pily (4), čoraz väčšie uplatnenie nachádzajú kmeňové pásové pily (5) a začínajú sa uplatňovať aj piliarske agregáty (6).





Smrekové drevo z hľadiska jeho fyzikálnych a mechanických vlastností, ale aj výskytu v lesoch SR, je domácou dôležitou drevnou surovinou pre priemyselné spracovanie. Jeho najvýznamnejšie využitie je vo forme stavebného reziva predovšetkým pre nadzemné stavby. Smrekové drevo sa používa pre výrobu strešných konštrukcií obytných, hospodárskych, ale i špeciálnych budov (7). Je osvedčeným polotovarom pre výrobu okien, exteriérových, interiérových dverí, balkónov, schodísk, teda pre produkty stavebno-stolárskej výroby (8). Smrekové rezivo je súčasťou rámových konštrukcií panelov drevostavieb (9).

Súčasťou technológií spracovania piliarskych výrobkov je ich sušenie. Smrekové drevo sa ľahko suší, málo zosycha a šúverenie je tiež malé. Pri prirodzenom sušení sa smrekové rezivo ukladá do vzdušnejších klieťok s hrubšími prekladovými latkami.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne (10). Táto drevina veľmi dobre znáša aj vyššie teploty pri sušení a to nielen do 90 °C, ale vhodná je aj pre vysokoteplotné sušenie s teplotou 130 až 150 °C. Pri sušení nedochádza k výraznej zmene farby dreva, tvoria sa zväčša čelné výsušné

trhliny, ktoré nebývajú hlboké. Sprievodným javom býva vytekanie živice a uvoľňovanie nezarastených hrč.

V pôvodnom valcovitom tvare sa zo smrekového dreva vytvárajú náročné konštrukcie zrubových stavieb (11). Významná aplikácia smrekového dreva je vo výrobkoch záhradnej architektúry, v interiérových a exteriérových podlahách, ako aj v mostových konštrukciách. Kvalitné smrekové rezivo sa používa na výrobu sedacieho, stolového, lôžkového aj skrinkového nábytku, predovšetkým rustikálneho. Menej kvalitné smrekové rezivo nájdeme vo výrobkoch obalových, predovšetkým paliet, káblových bubnov, debien.

Kvalitné sortimenty smrekového surového dreva sú významnou surovinou pre výrobu konštrukčných dýh na výrobu preglejok. Dominantnými strojmi týchto technológií sú lúpacie stroje (12).

Menej kvalitné sortimenty smrekového surového dreva sú žiadanou surovinou pre výrobu všetkých druhov aglomerovaných materiálov, ako sú drevotrieskové dosky, vrátane dosák z orientovaných triesok, drevovláknité dosky rôznej hustoty. Smrekové vlákňinové drevo sa používa aj pre celulózo-papierenský priemysel.

Smrekové sortimenty tenkej guľatiny sa používajú v pôvodnom valcovitom tvare ako banské drevo, elektrorozvodné stĺpy, vinohradnícke žrde (13).

Smrekové drevo ktoré rastie v horských polohách vo výškach 800-1000 m.n.m. sa vyznačuje úzkymi letokruhmi s rovnomernou štruktúrou. Z takého surového dreva sa vyrábajú rezonančné prířezy určené pre výrobu rôznych druhov hudobných nástrojov ako husle, violy, kontrabasy, gitary, rezonančné dosky pre klavíry, organy (14).

Smrekové drevo nájdeme aj v menej dôležitých výrobkoch úžitkového charakteru ako hračky, ceruzky, včelárske potreby, zápalky, šindľe, rúčky rôznych nástrojov.

11



12



13



14





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Jedľa biela

Abies alba MILL.

čs: Jedle bělokorá

an: Silver fir

ne: Weißtanne

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Drevo jedle bielej je bez zreteľného jadra, rovnomerne žltobiele, so slabým nádychom do ružova. Ročné kruhy sú veľmi zreteľné s ostro odlišiteľnou tmavou vrstvou letného dreva. Je to drevina bez živичných kanálikov. Stržňové lúče sú voľným okom neviditeľné. Na pozdĺžnych rezoch je drevo slabo lesklé. Od smrekového dreva sa odlišuje tým, že nemá živicu, má ostro ohraničené vrstvy jarného a letného dreva a teda na rezoch aj výraznejšiu textúru, je tvrdšie, ťažšie, ohobľované na dotyk je hodvábnejšie, jemne chlpkaté. Smrek má na dotyk hladší povrch, pretože má vrstvy jarného dreva hustejšie.



Mikroskopická štruktúra

Stavba dreva sa vyznačuje typickými jednovrstvovými stržňovými lúčmi, ktoré pozostávajú iba z parenchymatických buniek. Ich steny majú drobné dvojbodky s veľkými šikmými pórusmi. Jednovrstvosť stržňových lúčov vyniká na tangenciálnom reze, kde stržňové lúče tvoria dlhé jednoduché rady 10 – 30 buniek za sebou. Tracheidy majú steny hladké, posiate veľkými dvojbodkami. Letné tracheidy majú úzke, štrbinovité, spravidla šikmé póry v dvojbodkách.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Jedľové drevo je všeobecne ľahké, mäkké, pružné, dobre opracovateľné, štiepateľné, dobre sa morí a horšie impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností jedľového dreva

Hustota [kg.m ⁻³]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
320 – 410 – 710	370	140 – 180	40 – 50	30 – 34
Zosychanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,1	3,8	7,6	11,5

Prehľad základných mechanických vlastností jedľového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnoobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	84	48	2,3	
Pevnosť v tlaku [MPa]	41	29	4,0	
Pevnosť v šmyku [MPa]	9,8	6,1		
Pevnosť v ohybe [MPa]	73	47		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	11 000	6 600		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			4,2	3,0
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	34	18	16	13
Tvrdosť podľa Janka [MPa]			26,7	18,9

Trvanlivosť dreva

Jedľu z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi stredne trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradená medzi málo trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť jedľového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	5 - 10 - 20	15 - 50 - 70	30 - 60 - 100	100 - 700

Technológie spracovania a použitie

Priemyselné spracovanie jedľového dreva je zhodné so spracovaním dreva smrekového. Jeho použitie vo výrobkoch je ovplyvňované výraznejšou textúrou a väčším podielom hrč.



Prvostupňové mechanické spracovanie sa zabezpečuje piliarskymi technológiami. Piliarske výrezy (1) III. kvalitatívnej triedy v zmysle STN EN sa porezom na hlavných piliarskych strojoch spracovávajú na piliarske výrobky – rezivo (2). Dominantnými strojmi v pilniciach pre porez ihličnatých a teda aj jedľových výrezov sú rámové pily (3). Ako už bolo uvedené v pilniciach pre výrobu ihličnatého reziva je možné vidieť aj kmeňové kotúčové pily a čoraz častejšie kmeňové pásové pily a piliarske agregáty.



2



3

Väčší výskyt hrč v jedľovom rezive limituje čiastočne jeho priemyselné využitie. Táto vlastnosť výrezu zväčšuje jeho využitie formou stavebného reziva. Jedľové drevo alternatívne nachádzame aj vo výrobkoch, v ktorých je najpoužívanejšie drevo smrekové. Sú to strešné konštrukcie (4) obytných, hospodárskych, ale i špeciálnych budov. Nájdeme ho vo výrobkoch stavebno-stolárskych, teda okien (5), dverí, balkónov, schodísk, zábradlí (6). Významne sa používa pre výrobu rámových konštrukcií panelov drevostavieb (7).



4



5



6



7

Charakteristika sušenia a použitých technológií pre sušenie jedľového dreva je obdobný ako u smreku. Jedľové drevo sa ľahko suší, málo zosycha a šúverenie je tiež malé. Pri prirodzenom sušení sa obdobne ako smrek ukladá do vzdušnejších kliebok s hrubšími prekladovými latkami.



8

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne (8). Táto drevina veľmi dobre znáša aj vyššie teploty pri sušení a to nielen do 90 °C, ale vhodná je aj pre vysokoteplotné sušenie s teplotou 130 až 150 °C. Pri sušení nedochádza k výraznej zmene farby dreva, tvoria sa zväčša čelné výsušné trhliny, ktoré nebývajú hlboké. Výhodou oproti smrekú je, že nedochádza k vytekaniu živice.



9



11



10



12

Jedľové drevo sa používa aj v pôvodnom valcovitom tvare pre výrobu zrubových drevostavieb (9). Jedľové rezivo sa pretvára do výrobkov záhradnej architektúry, vonkajších i vnútorných podláh (10) ako aj obkladových prírezov (11). Kvalitné jedľové prírezy vyznačujúce sa výraznou textúrou a veľkým podielom zdravých hrč nájde aplikované v rustikálnom nábytku (12). Menej kvalitné jedľové rezivo sa používa na výrobu obalov, paliet (13), káblových bubnov.

Menej kvalitné sortimenty jedľového surového dreva nachádzajú uplatnenie po dezintegrácii vo výrobe všetkých druhov aglomerovaných materiálov a vo výrobe papiera i celulózy.

Jedľová tenká guľatina sa používa taktiež ako banské drevo a vinohradnícke drevo.

Jedľové drevo nachádzame aj vo výrobkoch úžitkového charakteru, ako hračky (14), včelárske potreby a iné.



14



13



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Borovica lesná

Pinus sylvestris L.

čs: Borovice lesní

an: Swiss stone pine

ne: Zirbelkiefer

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Borovica patrí medzi ihličnaté dreviny, ktorej priemyselné využitie je významné.

Borovicové drevo má farebne diferencované jadro, ktoré je červenohnedé s výraznými letokruhmi, a žltkavú beľ. Podiel jadra a bele môže byť rôzny. Je to drevo mäkké, ľahké, pružné, menej húževnaté ako drevo smrekové. Je tiež horšie štiepateľné, ale s veľkým obsahom živice, čo zvyšuje trvanlivosť borovicového dreva na vzduchu i vo vode.



Mikroskopická štruktúra

Základným stavebným elementom borovicového dreva sú tracheidy. Tvoria 91 – 94% celkového objemu dreva. Tracheidy sú v dreve väčšinou odumreté, živé sú v rastúcom strome len v poslednom ročnom kruhu. Jarné tracheidy majú vodivú funkciu. Sú to veľmi dlhé tenkostenné bunky rúrkovitého tvaru s tenkým zakončením. Šírka jarných tracheid v radiálnom smere je 40 μm a priemerná hrúbka bunkových stien 2 μm . Letné tracheidy sú dlhé tenkostenné bunky rúrkovitého tvaru s tupým zakončením. Sú tvorené v druhej polovici vegetačného obdobia. V dreve majú mechanickú funkciu a len malá časť má funkciu vodivú. Dĺžka tracheid sa pohybuje v rozmedzí 2,3 – 4 mm. Šírka je 20 μm a hrúbka 3,5 – 7,5 μm .

Stržňové lúče sú tvorené z parenchymatických buniek. Tieto bunky tvoria aj živичné kanáliky. Majú tvar krátkych valčiekov v šírke 0,01 – 0,015 mm a dĺžke 0,04 – 0,07 mm. Živичné kanáliky tvoria v dreve 0,5 – 1,1 % jeho objemu. Sú to dlhé medzibunkové priestory, vyplnené živicom. Sú vertikálne aj horizontálne.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo borovice je ľahké, mäkké, pružné, dobre sa morí a horšie impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností dreva borovice lesnej

Hustota [kg.m^{-3}]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
380 - 510 - 880	430	120 - 150	30 - 50	23 - 28
Zosýchanie [%]	pozdižne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,4	4,0	7,7	12,1

Prehľad základných mechanických vlastností borovicového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	104		3	2,4
Pevnosť v tlaku [MPa]	45	21		
Pevnosť v šmyku [MPa]	11,3	5,9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	83	44		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	11 700		430	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	11 700		500	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 140		710	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	10 000 - 10 800	7 700		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			4,12	3,63
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	40			
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	30		25,8	19,6

Trvanlivosť dreva

Borovicové drevo vo všeobecnosti z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi stredne trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradená tiež medzi stredne trvanlivé dreviny.

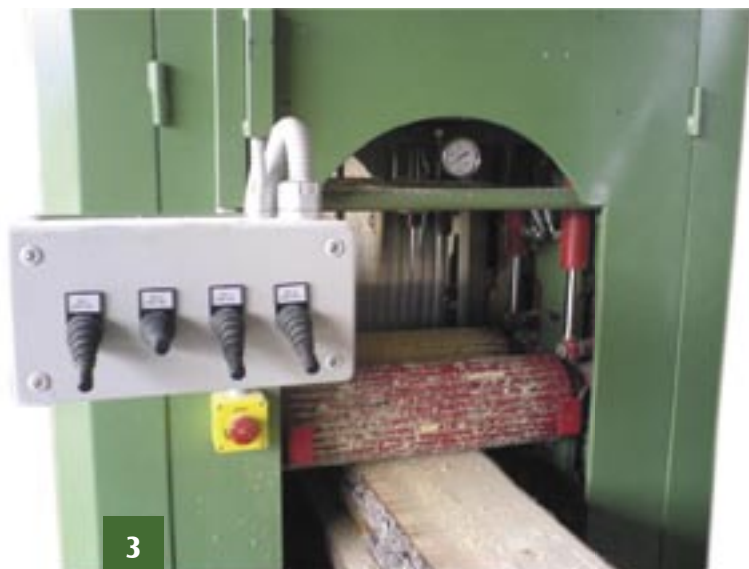
Trvanlivosť borovicového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	20 - 50 - 70	90 - 100 - 120	250 - 400 - 500	700 - 900

Technológie spracovania a použitie

Prvostupňové mechanické spracovanie borovicového surového dreva sa zabezpečuje piliarskymi technológiami. Pre toto spracovanie sú určené v zmysle STN EN výrezy III. kvalitatívnej triedy (1), z ktorých sa porezom v pilniciach vyrábajú piliarske výrobky – rezivo (2). V podmienkach piliarskeho priemyslu Slovenska všeobecne platí, že hlavnými piliarskymi strojmi pre porez ihličnatých, teda aj borovicových výrezov sú rámové pily (3).





3

Borovicové drevo z hľadiska jeho fyzikálnych a mechanických vlastností, ale hlavne pre obsah väčšieho počtu hrč a vyšší obsah živice, nemá taký význam v priemyselnom spracovaní ako smrekové drevo. Tieto vlastnosti neovplyvňujú jeho použitie v stavebníctve, pri zhotovovaní pomocných, ale i finálnych konštrukcií, pri výrobe rámových konštrukcií panelových drevostavieb.

V pôvodnom valcovitom tvare sa z borovicového dreva vytvárajú aj náročné konštrukcie zrubových stavieb (4). Ojedinele sa borovicové rezivo používa na výroby záhradnej architektúry (5). Menej kvalitné borovicové rezivo nachádzame v obalových výrobkoch, v paletách (6), káblových bubnoch a debnách (7).

4



5



7



6

Borovicové drevo je tradičným interiérovým materiálom a z toho vyplýva, že sa z neho vyrábajú okrem konštrukčných dýh a následne preglejok aj dyhy dekoračné, ktoré sa aplikujú pri výrobe interiérových obkladov. Pre výrobu dýh sú dominantnými technológiami lúpacie a krájacie systémy (8).



Borovicové drevo sa ľahko suší, málo zosýchá a šúverenie je tiež malé. Je veľmi náchylné na zamodranie pri vlhkosti dreva nad 25 % a pri teplotách od 20 do 30 °C. Pri prirodzenom sušení sa očistené rezivo ihneď po poreze ukladá do kliebok s hrubšími prekladovými latkami a širšími medzerami, aby rýchlo preschlo, prípadne sa umelo pedsuší alebo antisepticky ošetrí. Kliebka má byť ihneď zastrešená, pretože i suché rezivo zmodrá, ak je premočené dažďom.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Táto drevina veľmi dobre znáša aj vyššie teploty, ale sprievodným javom pri použití vyšších teplôt sušenia je výron živice, čo spôsobuje problémy pri ďalšom opracovaní. Preto sú spracované špeciálne režimy sušenia borovice bez výronu živice. Pri sušení nedochádza k výraznej zmene farby dreva, tvoria sa zväčša čelné vysušné trhliny, ktoré nebývajú hlboké.

Zamodranie borovicového dreva ako aj hrče zdravé sú znaky vyhľadávané v nábytkárskej výrobe pri výrobe sedacieho, stolového, skrinkového, ale aj lôžkového nábytku rustikálneho charakteru (9).

Kvalitné sortimenty borovicového reziva sa spracovávajú na obkladové prířezy pre interiérové (10) a exteriérové použitie.

Menej kvalitné sortimenty borovicového surového dreva sú surovinou pre výrobu všetkých druhov aglomerovaných dosák. Tenká borovicová guľatina sa používa ako banské drevo, vinohradnícke drevo, ako aj pre výrobu elektrorozvodných stĺpov (11).





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Smrekovec opadavý

Larix decidua MILL.

čs: Modřín evropský

an: European larch

ne: Europäische Lärche

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Drevo má farebne diferencované jadro. Podľa veľkosti sfarbenia jadra sa rozlišujú dve základné formy. Beľ môže byť úzka a žltkastá, jadro červenohnedé až sýtočervené, inokedy beľ býva širšia a jadro svetlejšie. Ročné kruhy bývajú zreteľne ohraňované tmavším letným drevom. V jarnom – svetlejšom dreve sú roztrúsené živичné kanálíky. Drevo je cenné pre svoju farebnosť.



Mikroskopická štruktúra

Prevládajúcim elementom anatomickej stavby sú tracheidy – cievice, ktoré zaberajú až 89 - 93 % celkového objemu dreva. Plnia vodivú i mechanickú funkciu. V letnom dreve sú hrubostenné, tangenciálne zhustené. Hrúbka bunkovej steny jarného dreva je 3,4 – 5,9 – 8,2 μm , letného dreva 6,7 – 8,9 – 11,4 μm . Dĺžka tracheíd je 2,3 – 3,4 – 4,3 mm. Rozmery lumenov jarného dreva sú v intervale 35,5 – 43,0 – 55,0 μm , letného dreva 4,6 – 13,0 – 21,4 μm .

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo smrekovca je ľahké, pružné, dobre opracovateľné, štiepateľné a trvanlivé aj pod vodou.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností smrekovcového dreva

Hustota [kg.m^{-3}]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vláken (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
400 – 550- 820	330	100	30 - 40	23 - 28
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	4,3	10,4	15,0

Prehľad základných mechanických vlastností smrekovcového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	W > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	107		5,3	
Pevnosť v tlaku [MPa]	55	41	9,7	
Pevnosť v šmyku [MPa]	12,4	6,9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	92	64		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	14 500			
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	14 000			
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	13 800	6 300		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			6,0	4,0
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	53		19	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	38		36,5	24,5

Trvanlivosť dreva

Smrekovec z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi veľmi trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradený medzi stredne trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť smrekového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	20 - 60 - 80	100 - 120 - 150	300 - 500 - 700	800 - 1000

Technológie spracovania a použitie

Smrekovcové sortimenty surového dreva (1) zaradené do III. kvalitatívnej triedy v zmysle STN EN sú určené pre mechanické spracovanie piliarskymi technológiami. Tak ako ostatné druhy ihličnatého dreva aj smrekovcové výrezy sa porezom pretvárajú na rezivo predovšetkým rámovými pilami (2).





Fyzikálne a mechanické vlastnosti smrekovcového dreva, ale predovšetkým jeho jedinečná farba a textúra, ho predurčujú pre výrobu všetkých výrobkov ako priemyselne najdôležitejšieho dreva smreka. Jeho menšia aplikácia je daná malým výskytom v lesoch SR.

Smrekovcové rezivo je vysoko cenené vo výrobkoch stavebno-stolárskych (3), vo výrobkoch záhradnej architektúry (4), v exteriérových a interiérových podlahách (5) i obkladoch. Samozrejme, najvyššiu trhovú hodnotu dosahuje pri výrobe rustikálneho nábytku všetkých druhov - sedacieho, stolového (6), skrinkového i lôžkového. Najkvalitnejšie sortimenty smrekovcového dreva sú používané pri stavbe lodí pre konštrukčné, ale hlavne dekoratívne účely.



Drevo smrekovca opadavého sa suší pomalšie ako iné ihličnaté dreviny, má sklon k miernemu šúvereniu a praskaniu. Pri prirodzenom sušení sa ukladá s menšími medzerami medzi bokmi reziva a nepoužívajú sa hrubé prekladové latky. Medzi kliebkami sa robia menšie vzdialenosti, ktoré tienia pred slnkom. Kliebky sa zatažujú a chránia proti dažďu.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne, ale aj vákuové a kondenzačné sušiarne. Pri sušení nedochádza k výraznej zmene farby dreva. Sprievodným javom býva vytekanie živice a uvoľňovanie nezarastených hrč.

Pre dekoratívne účely sa drevo smrekovca spracováva v dyharenskej výrobe krájacími strojmi. V zmysle STN EN sú to výrezy I. kvalitatívnej triedy.

Najmenej kvalitné sortimenty smrekovcového dreva nájdeme v ostatných výrobkoch ako alternatívu smrekového, jedľového i borovicového dreva, teda pre výrobu aglomerovaných dosák, pre výrobu obalov, paliet i pre výrobu hračiek, bižutérie, včelárske potreby.



6



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Borovica limbová

Pinus cembra L.

čs: Borovice limba

an: Swiss stone pine

ne: Zirbelkiefer

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Borovicové drevo má farebne diferencované jadro, ktoré je červenohnedé s výraznými letokruhmi, a žltkavú beľ. Podiel jadra a bele môže byť rôzny. Je to drevo mäkké, ľahké, pružné, menej húževnaté ako drevo smrekové. Je tiež horšie štiepatelné, ale s veľkým obsahom živice, čo zvyšuje trvanlivosť borovicového dreva na vzduchu i vo vode.



Mikroskopická štruktúra

Základným stavebným elementom borovicového dreva sú tracheidy. Tvoria 91 – 94% celkového objemu dreva. Tracheidy sú v dreve väčšinou odumreté, živé sú v rastúcom strome len v poslednom ročnom kruhu. Jarné tracheidy majú vodivú funkciu. Sú to veľmi dlhé tenkostenné bunky rúrkovitého tvaru s tenkým zakončením. Šírka jarných tracheíd v radiálnom smere je 40 μm a priemerná hrúbka bunkových stien 2 μm . Letné tracheidy sú dlhé tenkostenné bunky rúrkovitého tvaru s tupým zakončením. Sú tvorené v druhej polovici vegetačného obdobia. V dreve majú mechanickú funkciu a len malá časť má funkciu vodivú. Dĺžka tracheíd sa pohybuje v rozmedzí 2,3 – 4 mm. Šírka je 20 μm a hrúbka 3,5 – 7,5 μm .

Stržňové lúče sú tvorené z parenchymatických buniek. Tieto bunky tvoria aj živичné kanáliky. Majú tvar krátkych valčekov v šírke 0,01 – 0,015 mm a dĺžke 0,04 – 0,07 mm. Živичné kanáliky tvoria v dreve 0,5 – 1,1 % jeho objemu. Sú to dlhé medzibunkové priestory, vyplnené živicom. Sú vertikálne aj horizontálne.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo borovice je ľahké, mäkké, pružné, dobre sa morí a horšie impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností dreva borovice limbovej

Hustota [kg.m^{-3}]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukováná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
370 - 450 - 560	400	120 - 150	30 - 50	32 - 36
Zosýchanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,4	4,0	7,7	12,1

Prehľad základných mechanických vlastností borovicového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	104		3	2,4
Pevnosť v tlaku [MPa]	45	21		
Pevnosť v šmyku [MPa]	11,3	5,9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	83	44		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	11 700		430	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	11 700		500	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 140		710	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	10 000 - 10 800	7 700		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			4,12	3,63
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	40			
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	30		25,8	19,6

Trvanlivosť dreva

Borovicové drevo vo všeobecnosti z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi stredne trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je tiež zaradená medzi stredne trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť borovicového dreva v rokoch

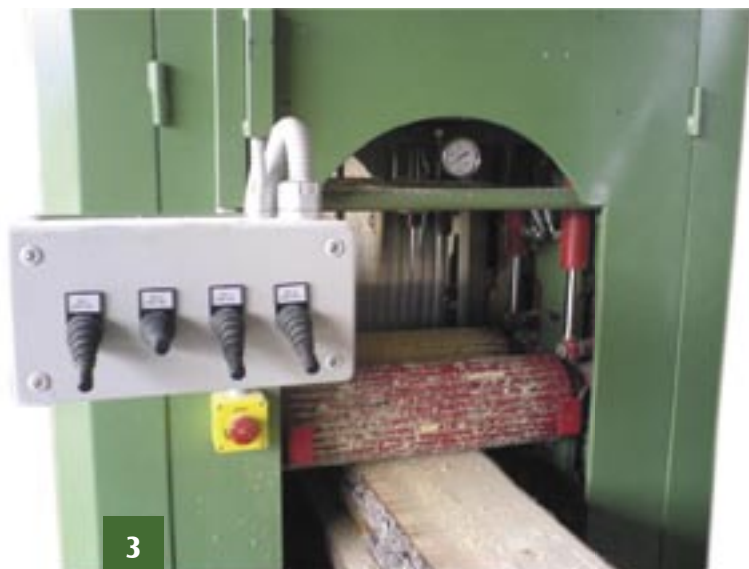
Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	20 - 50 - 70	90 - 100 - 120	250 - 400 - 500	700 - 900

Technológie spracovania a použitie

Fyzikálne, mechanické a technologické vlastnosti dreva borovice limby sú takmer zhodné s vlastnosťami dreva borovice lesnej a teda aj jej spracovanie a použitie sú rovnaké.

Prvostupňové mechanické spracovanie borovicového surového dreva sa zabezpečuje piliarskymi technológiami. Pre toto spracovanie sú určené v zmysle STN EN výrezy III. kvalitatívnej triedy (1), z ktorých sa porezom v pilniciach vyrábajú piliarske výrobky – rezivo (2). V podmienkach piliarskeho priemyslu Slovenska všeobecne platí, že hlavnými piliarskymi strojmi pre porez ihličnatých, teda aj borovicových výrezov sú rámové pily (3).





3

Borovicové drevo z hľadiska jeho fyzikálnych a mechanických vlastností, ale hlavne pre obsah väčšieho počtu hrč a vyšší obsah živice, nemá taký význam v priemyselnom spracovaní ako smrekové drevo. Tieto vlastnosti neovplyvňujú jeho použitie v stavebníctve, pri zhotovovaní pomocných, ale i finálnych konštrukcií, pri výrobe rámových konštrukcií panelových drevostavieb.

V pôvodnom valcovitom tvare sa z borovicového dreva vytvárajú aj náročné konštrukcie zrubových stavieb (4). Ojedinele sa borovicové rezivo používa na výroby záhradnej architektúry (5). Menej kvalitné borovicové rezivo nachádzame v obalových výrobkoch, v paletách (6), káblových bubnoch a debnách (7).

4



5



7



6

Borovicové drevo je tradičným interiérovým materiálom a z toho vyplýva, že sa z neho vyrábajú okrem konštrukčných dýh a následne preglejok aj dyhy dekoračné, ktoré sa aplikujú pri výrobe interiérových obkladov. Pre výrobu dýh sú dominantnými technológiami lúpacie a krájacie systémy (8).



Borovicové drevo sa ľahko suší, málo zosycha a šúverenie je tiež malé. Je veľmi náchylné na zamodranie pri vlhkosti dreva nad 25 % a pri teplotách od 20 do 30 °C. Pri prirodzenom sušení sa očistené rezivo ihneď po poreze ukladá do kliebok s hrubšími prekladovými latkami a širšími medzerami, aby rýchlo preschlo, prípadne sa umelo pedsuší alebo antisepticky ošetrí. Kliebka má byť ihneď zastrešená, pretože i suché rezivo zmodrá, ak je premočené dažďom.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Táto drevina veľmi dobre znáša aj vyššie teploty, ale sprievodným javom pri použití vyšších teplôt sušenia je výron živice, čo spôsobuje problémy pri ďalšom opracovaní. Preto sú spracované špeciálne režimy sušenia borovice bez výronu živice. Pri sušení nedochádza k výraznej zmene farby dreva, tvoria sa zväčša čelné výsušné trhliny, ktoré nebývajú hlboké.

Zamodranie borovicového dreva je vyhľadávané v nábytkárskej výrobe pri výrobe sedacieho, stolového, skrinkového, ale aj lôžkového nábytku rustikálneho charakteru (9).

Kvalitné sortimenty borovicového reziva sa spracovávajú na obkladové prírezy pre interiérové (10) a exteriérové použitie.

Menej kvalitné sortimenty borovicového surového dreva sú surovinou pre výrobu všetkých druhov aglomerovaných dosák na báze dreva. Tenká borovicová guľatina sa používa ako banské drevo, vinohradnícke drevo, ako aj pre výrobu elektrorozvodných stĺpov (11).





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Borovica horská

(*Pinus mugo* TURRA.)

čs: Borovice kleč

an: Mountain pine

ne: Bergkiefer

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Borovica horská – kosodrevina je chránenou drevinou, krovitého, ale niekedy aj stromovitého vzrastu.

Má nesmierny vodohospodársky význam, pretože zadržiava veľké množstvo zrážkovej vody. V prostredí náchylnom na pôdne erózie im dokáže zabraňovať. V minulosti sa používala v ľudovom lekárstve, čo však nemalo väčší praktický význam.

Na priemyselné spracovanie sa nepoužíva, a preto neboli zisťované jej fyzikálne ani mechanické vlastnosti.

Dnes sa používa ako drevina záhradnej architektúry, kde vytvára nízke, kompaktné a husté zoskupenia okrasných rastlín a drevín.



rez priečny



rez pozdĺžny



kôra







Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Buk lesný

Fagus sylvatica L.

čs: Buk lesní

an: European beech

ne: Rotbuche

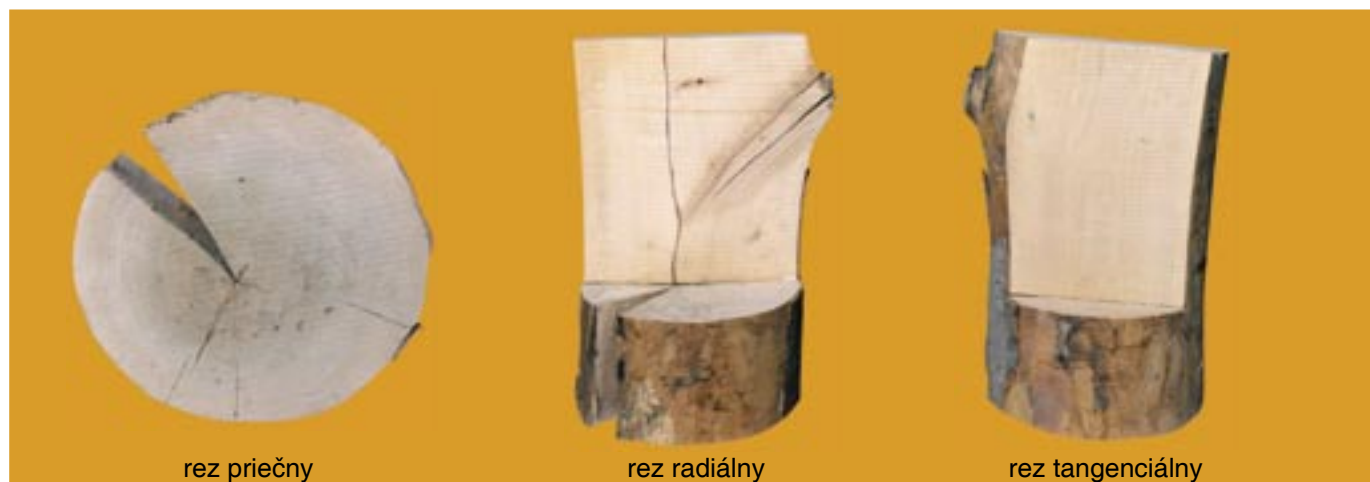
Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Buk lesný je naša najrozšírenejšia a hospodársky najdôležitejšia listnatá drevina.

Makroskopická štruktúra

Buk lesný je bezjadrová drevina s častou tvorbou nepravého jadra. Farba dreva tesne po zoťatí je biela, ale môže byť aj slabo ružovkastá. Po čase sa mení na ružovožltú až bledočervenú. Na čerstvom reze je výrazne zreteľná tmavšia vlhkejšia beľ po obvode priečného rezu. Po vyschnutí sa farebný rozdiel medzi vyzretým drevom a beľou stráca. Cievy sú nezreteľné a ročné kruhy sú ťažko zreteľné. Na tangenciálnom reze sú výrazné nepravé stržňové lúče ako dlhé čiarky 1 – 4 mm. Na radiálnom reze tvoria riedke zrkadielka. Častý je výskyt stržňových škvrn.



Mikroskopická štruktúra

Buk patrí k roztrúseno – pórovitým drevinám. Trachee – cievy sú veľmi početné a husto zoradené, ojedinelé alebo po dvoch až šesť v skupinách. Širšie jarné cievy majú jednoduchú perforáciu, užšie letné cievy majú rebričkovitú perforáciu. Ich priemer sa pohybuje v rozpätí 0,02 – 0,1 mm. Stržňové lúče sú homogénne a jednoradové. Librifórmé vlákna majú vretenovitý až rúrkovitý tvar. Drevný parenchým sprevádza cievy a je bohato rozptýlený medzi drevnými vláknami. Dĺžka drevných vlákien sa pohybuje od 0,3 – 2,2 mm. Pri tvorbe nepravého jadra sú cievy často vyplnené thylami.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Bukové drevo patrí k stredne ťažkým a tvrdým drevinám.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností bukového dreva

Hustota [kg.m^{-3}]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
490 – 680 – 910	570	70 – 100	50 – 80	32 – 35
Zosýchanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	5,8	11,8	19,9

Prehľad základných mechanických vlastností bukového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnoobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	135	97	10,7	7,0
Pevnosť v tlaku [MPa]	56,3	41	11,4	
Pevnosť v šmyku [MPa]	14,5	8,9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	123	74		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	12 600	10 000		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			8,04	6,87
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	72		34	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	78		64,1	42,7

Trvanlivosť dreva

Buk z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi stredne trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradený medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť bukového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	10 - 25 - 40	20 - 40 - 50	30 - 70 - 120	200 - 700

Technológie spracovania a použitie

Surové drevo buka je významnou surovinou pre mechanické spracovanie piliarskymi technológiami. Pre potreby piliarskeho spracovania bukovej guľatiny (1) je v zmysle STN EN určená III. kvalitatívna trieda. Porezom výrezov tejto kvality vzniká rezivo, ktorého znakom je neostrohranosť (2), teda prípustnosť oblín. V podmienkach európskeho a teda aj slovenského piliarskeho priemyslu pre porez bukovej suroviny dominantnými strojmi v pilniciach sú kmeňové pásové pily vertikálne (3), ale i horizontálne – hlavné piliarske stroje pre individuálny spôsob porezu.



3



Bukové drevo z hľadiska jeho fyzikálnych, mechanických ale i technologických vlastností a z hľadiska jeho výskytu v lesoch SR je našou najdôležitejšou listnatou drevnou surovinou pre priemyselné spracovanie.

Bukové rezivo sa spracováva hlavne pre potreby nábytkárskeho priemyslu. Bukové prířezy (4) sú používané na výrobu ohýbaného sedacieho nábytku (5), do nábytku rezaného, ako aj na výrobu konštrukčných rámov čalúneného nábytku.

Významným výrobkom z kvalitných bukových prírezov je lepené drevo (6) – veľkoplošný materiál pre výrobu interiérových výrobkov, napr. skrinkového nábytku, schodísk (7) a iné.

Významnými výrobkami z bukového reziva sú podlahy, predovšetkým klasické parkety (8), ale aj mozaikové.

Sušenie bukového dreva je pomalšie, drevo sa šuverí, praská a veľmi zosychá. Pri prirodzenom sušení sa bukové rezivo ukladá do kliebok s dobrou cirkuláciou vzduchu, aby sa predišlo zapareniu. Je vhodné chrániť čelá a boky kliebok pred priamym slnečným žiarením.

8



4



5



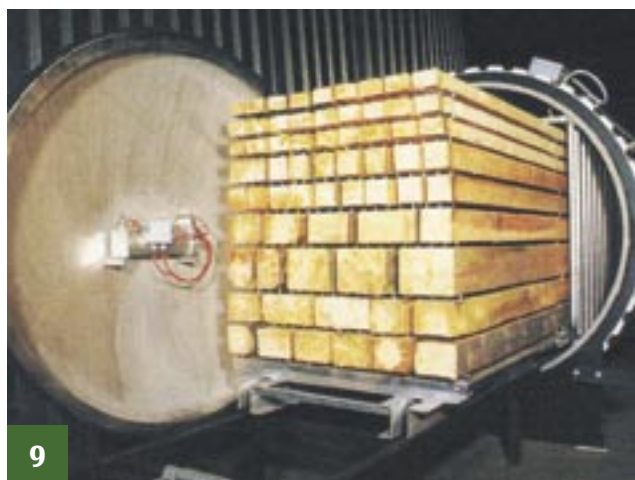
6



7



Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne, ale pre sušenie väčších hrúbok sú používané aj vákuové sušiarne (9). Túto drevinu je nutné sušiť pomalšie a teploty sušenia sú nižšie ako pri ihličnatých drevinách. Pri použití vyšších teplôt v kombinácii s vyššou vlhkosťou dreva môže nastať zmena farby. Atmosférickým alebo tlakovým parením (10) tejto drevinu je možné dosiahnuť rôzne farebné odtiene od svetloružovej až po tmavoružovú až bordovú. Parením sa bukové prířezy tiež plastifikujú pred ich ohýbaním.



Kvalitné sortimenty bukovej guľatiny I. a II. akostnej triedy sú významnou surovinou pre dyharenský a následne preglejkársky priemysel. Dyhy pre dekoratívne účely sú používané hlavne pre výrobu nábytku (11) a interiérové účely. Z technických dýh sú vyrábané preglejované dosky ploché (12) i tvarované (13) rôznych úžitkových vlastností. Dominantnými strojmi týchto technológií sú krájacie stroje a lúpacie stroje.

Významný podiel bukového dreva sa spracováva piliarskymi technológiami do podvalových prízem (14) a následnými impregnačnými technológiami do železničných a priemyselných podvalov.

Bukové sortimenty surového dreva sa používajú aj ako banské drevo do výstuhových konštrukcií.

Slovensko bolo prvou krajinou na svete, ktorá dopracovala technológiu na využitie bukového dreva pre výrobu trieskových dosák.

Nie veľký podiel bukového dreva, ale ani nie zanedbateľný sa používa na výrobu špeciálnych výrobkov ako hračiek, bižutérie, napínadiel do topánok (15), športových potrieb a iných výrobkov.





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Dub letný

(*Quercus robur* L.)

čs: Dub letní

an: English oak, pedunculate oak

ne: Stieleiche

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Dub je naša druhá najrozšírenejšia a teda priemyselne veľmi dôležitá listnatá drevina.

Makroskopická štruktúra

Dub letný má mohutné žltohnedé až tmavo hnedé jadro, úzku svetlohnedú beľ. Drevo je kruhovito pórovité s výraznými a pravidelnými ročnými kruhmi. Trachee (cievy) v jarnom dreve sú veľké, voľným okom dobre viditeľné. Na priečnom reze ako kruhovité otvory, na pozdĺžnych rezoch ako dlhé pozdĺžne trhlínky. Stržňové lúče sú veľmi časté, široké a mohutné. Na tangenciálnych rezoch sú viditeľné ako široké, tmavé a až 7 cm dlhé pruhy, na radiálnych rezoch ako zrkadielka rôznych tvarov a veľkostí. Na priečnom reze sú stržňové lúče dobre viditeľné ako svetlé pásiky vychádzajúce zo stržňa kolmo k letokruhom. Okolo ciev je rôzne vyvinutý drevný parenchým, ktorý na priečnom reze tvorí svetlé škvrnky alebo čiary rôzneho tvaru.



rez priečny

rez radiálny

rez tangenciálny

Mikroskopická štruktúra

Anatomická stavba všetkých druhov duba je veľmi podobná. Trachee (cievy) sú veľmi široké s jednoduchou alebo mriežkovou perforáciou. Zoradené sú jednotlivito alebo tvoria skupinky po 2 – 4. Perforácia jarných ciev je väčšinou jednoduchá, úzke cievy majú mriežkovitú perforáciu. Priemer jarných ciev sa pohybuje v rozpätí 0,1 – 0,4 mm, letných ciev 0,01 – 0,05 mm. Tracheidy (cievice) sú v dubovom dreve početne zastúpené hlavne v letnom dreve. Libriformné vlákna sú u duba vyvinuté ako bunky prevládajúce hlavne v pozdĺžnom smere. Zastúpenie libriformných vlákien sa pohybuje v rozpätí 40 – 60 %. Drevný parenchým je tvorený z krátkych tenkostenných buniek. Je usporiadaný v nepravidelných jednoradových pásoch. Tvorí široké vrstvy najmä v jarnom dreve. Jeho zastúpenie je v rozpätí 2,8 – 8,1 %. V dubovom dreve sa vyskytujú dva druhy stržňových lúčov. Široké stržňové lúče sú tvorené z 12 – 30 radov buniek. Úzke stržňové lúče z jedného alebo dvoch radov buniek. Podiel stržňových lúčov v dreve sa pohybuje okolo 20 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Dubové drevo patrí k stredne ťažkým a tvrdým drevinám. Je to pevné, pružné a trvanlivé drevo. Zle sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností dubového dreva

Hustota [kg.m ⁻³]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
390 – 650 - 930	550	70 - 100	60 - 90	32 - 35
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,4	4,0	7,8	12,2

Prehľad základných mechanických vlastností dubového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	90		8,1	7,5
Pevnosť v tlaku [MPa]	65	38	9,6	
Pevnosť v šmyku [MPa]	11	7,5		
Pevnosť v ohybe [MPa]	110	68		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	14 000		1 000	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	11 778		2 046	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 320		9 100	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	13 000	10 200		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			7,65	6,47
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	66		34	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	69		45	46,7

Trvanlivosť dreva

Dub z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi veľmi trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradený medzi trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť dubového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	40 – 80 - 120	100 – 150 - 200	300 – 500 - 800	600 - 1000



Technológie spracovania a použitie

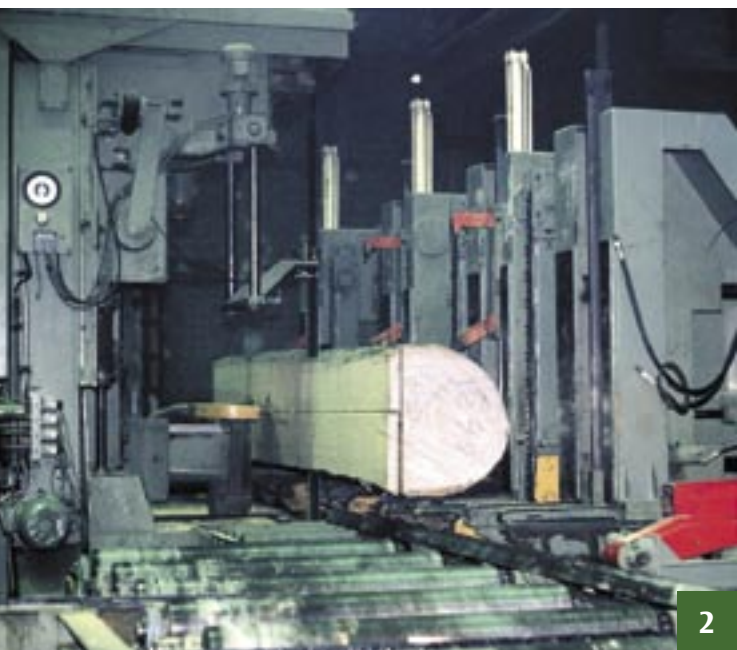
Dubové drevo (1) je významnou surovinou pre mechanické spracovanie piliarskymi technológiami. Pre potreby piliarskeho spracovania dubovej guľatiny je v zmysle STN EN určená III. kvalitatívna trieda. Porezom výrezov tejto kvality vzniká rezivo, ktorého znakom je neostrohranosť, teda prípustnosť oblín.

Pre porez duba sa volia také porezové schémy, ktoré zabezpečujú maximálnu výťažnosť radiálneho reziva. Táto vlastnosť je veľmi dôležitou podmienkou ďalšieho spracovania.

V podmienkach európskeho, ale aj slovenského piliarskeho priemyslu pre porez dubových výrezov dominantnými strojmi v pilniciach sú kmeňové pásové pily vertikálne (2) – hlavné piliarske stroje pre individuálny spôsob porezu.

Dubové drevo si vyžaduje pomalé sušenie, pretože rýchlo praská a šuverí sa. Pri prirodzenom sušení sa ukladá do hustejších kliebok. Je vhodné chrániť čelá, boky kliebok ako aj čerstvo narezané rezivo pred priamym slnečným žiarením, nakoľko veľmi rýchlo vzniknú jemné povrchové trhliny. Rezivo by malo byť bez kôry, aby sa zamedzilo poškodeniu bele hmyzom.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne (3), ale pre sušenie väčších hrúbok sú používané aj vákuové sušiarne. Túto drevinu je nutné sušiť pomaly a časy sušenia sú veľmi dlhé. Dub patrí z hľadiska sušenia do skupiny troch najnáročnejších slovenských drevín.



Dubové drevo je z hľadiska jeho fyzikálnych, mechanických i technologických vlastností a aj z hľadiska jeho výskytu v lesoch SR dôležitou surovinou pre priemyselné mechanické spracovanie.

Dubové rezivo a prírezy (4) sa spracovávajú pre potreby nábytkárskeho priemyslu, hlavne pre výrobu sedacieho, stolového nábytku (5).

Významným výrobkom z kvalitných dubových prírezov je lepené drevo (6), veľkoplošný materiál pre potreby výroby skriňového nábytku (7), drahých interiérových výrobkov, napr. schodísk a zábradlí vnútorných i vonkajších (8), iné stavebné stolárske výrobky, okná, dvere (9).

Významnými výrobkami z dubového reziva sú podlahy (10), predovšetkým klasické, ale i mozaikové parkety.

Najkvalitnejšie sortimenty dubovej guľatiny I. akosti sú významnou surovinou pre výrobu dekoračných dýh. Tento materiál je používaný pre výrobu najluxusnejších interiérových a nábytkárskych výrobkov (11).





7



8



9

Osobitnou vlastnosťou dubového dreva je jeho vzťah k vlhkosti a k vode a z toho vyplývajúca trvanlivosť. Dubové drevo zmáčané vodou ešte stvrdne a stmavne. Táto vlastnosť sa využíva pri stavbe mostových konštrukcií (12), lodí (13) a špeciálnych výrobkov trvalo zaťažených striedaním vlhka a sucha. Najkvalitnejšie sudárenské výrobky (14) sú vyrábané z dubového dreva.

Dubové drevo pre svoju tvrdosť, húževnatosť, pevnosť a trvanlivosť nájdeme v špeciálnych stavených konštrukciách, v športových výrobkoch, vo výrobkoch pre dopravné prostriedky.



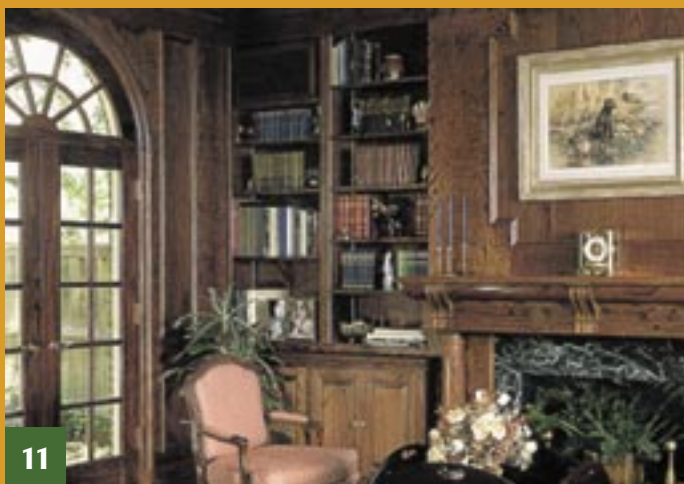
10



12



13



11



14



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Dub zimný

(*Quercus petraea* (MATTUSCH.) LIEBL.)

čs: Dub zimný

an: Sessile oak

ne: Traubeneiche

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Dub je naša druhá najrozšírenejšia a teda priemyselne veľmi dôležitá listnatá drevina.

Makroskopická štruktúra

Jadro môže byť aj nepravidelne okrúhle, veľmi často nerovnomerne zložené, šedohnedé s tmavými hraničnými zónami. Beľ je špinavo ružovobiela. Drevo je kruhovito pórovité s výraznými a pravidelnými ročnými kruhmi. Trachee (cievy) v jarnom dreve sú veľké, voľným okom dobre viditeľné. Na priečnom reze ako kruhové otvory, na pozdĺžnych rezoch ako dlhé pozdĺžne trhlínky. Stržňové lúče sú veľmi časté, široké a mohutné. Na tangenciálnych rezoch sú viditeľné ako široké, tmavé a až 7 cm dlhé pruhy, na radiálnych rezoch ako zrkadielka rôznych tvarov a veľkostí. Na priečnom reze sú stržňové lúče dobre viditeľné ako svetlé pásiky vychádzajúce zo stržňa kolmo k letokruhom. Okolo ciev je rôzne vyvinutý drevný parenchým, ktorý na priečnom reze tvorí svetlé škvrnky alebo čiary rôzneho tvaru.



Mikroskopická štruktúra

Anatomická stavba všetkých druhov duba je veľmi podobná. Trachee (cievy) sú veľmi široké s jednoduchou alebo mriežkovou perforáciou. Zoradené sú jednotlivito alebo tvoria skupinky po 2 – 4. Perforácia jarných ciev je väčšinou jednoduchá, úzke cievy majú mriežkovitú perforáciu. Priemer jarných ciev sa pohybuje v rozpätí 0,1 – 0,4 mm, letných ciev 0,01 – 0,05 mm. Tracheidy (cievice) sú v dubovom dreve početne zastúpené hlavne v letnom dreve. Libriformné vlákna sú u duba vyvinuté ako bunky prevládajúce hlavne v pozdĺžnom smere. Zastúpenie libriformných vlákien sa pohybuje v rozpätí 40 – 60 %. Drevný parenchým je tvorený z krátkych tenkostenných buniek. Je usporiadaný v nepravidelných jednoradových pásoch. Tvorí široké vrstvy najmä v jarnom dreve. Jeho zastúpenie je v rozpätí 2,8 – 8,1 %. V dubovom dreve sa vyskytujú dva druhy stržňových lúčov. Široké stržňové lúče sú tvorené z 12 – 30 radov buniek. Úzke stržňové lúče z jedného alebo dvoch radov buniek. Podiel stržňových lúčov v dreve sa pohybuje okolo 20 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Dubové drevo patrí k stredne ťažkým a tvrdým drevinám. Je to pevné, pružné a trvanlivé drevo. Zle sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností dubového dreva

Hustota [kg.m^{-3}]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave $\rho_{rč}$	beľ	zrelé drevo	
390 – 650 - 930	550	70 - 100	60 - 90	32 - 35
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,4	4,0	7,8	12,2

Prehľad základných mechanických vlastností dubového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnoobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	90		8,1	7,5
Pevnosť v tlaku [MPa]	65	38	9,6	
Pevnosť v šmyku [MPa]	11	7,5		
Pevnosť v ohybe [MPa]	110	68		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	14 000		1 000	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	11 778		2 046	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 320		9 100	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	13 000	10 200		
Húževnatosť [J.cm^{-2}]			7,65	6,47
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	66		34	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	69		45	46,7

Trvanlivosť dreva

Dub z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi veľmi trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradený medzi trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť dubového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	40 – 80 - 120	100 – 150 - 200	300 – 500 - 800	600 - 1000



Technológie spracovania a použitie

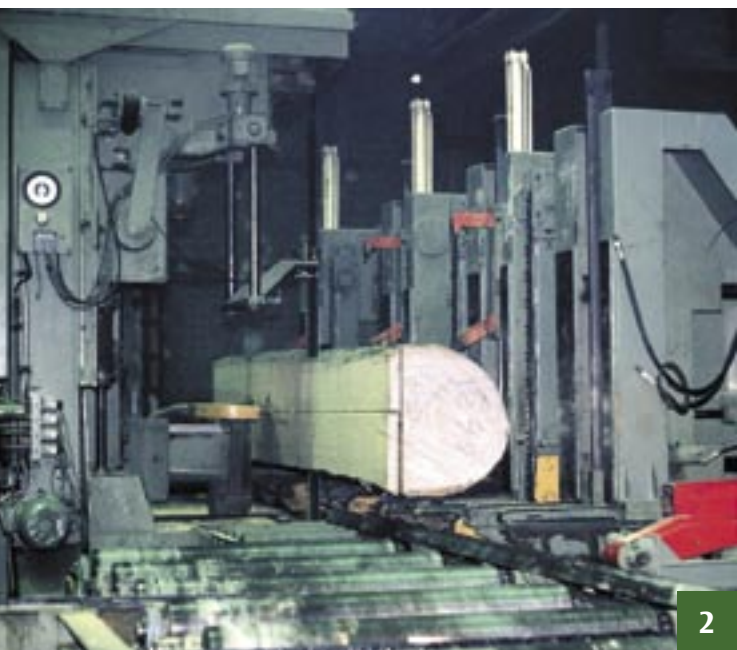
Dubové drevo (1) je významnou surovinou pre mechanické spracovanie piliarskymi technológiami. Pre potreby piliarskeho spracovania dubovej guľatiny je v zmysle STN EN určená III. kvalitatívna trieda. Porezom výrezov tejto kvality vzniká rezivo, ktorého znakom je neostrohranosť, teda prípustnosť oblín.

Pre porez duba sa volia také porezové schémy, ktoré zabezpečujú maximálnu výťažnosť radiálneho reziva. Táto vlastnosť je veľmi dôležitou podmienkou ďalšieho spracovania.

V podmienkach európskeho, ale aj slovenského piliarskeho priemyslu pre porez dubových výrezov dominantnými strojmi v pilniciach sú kmeňové pásové pily vertikálne (2) – hlavné piliarske stroje pre individuálny spôsob porezu.

Dubové drevo si vyžaduje pomalé sušenie, pretože rýchlo praská a šuverí sa. Pri prirodzenom sušení sa ukladá do hustejších kliebok. Je vhodné chrániť čelá, boky kliebok ako aj čerstvo narezané rezivo pred priamym slnečným žiarením, nakoľko veľmi rýchlo vzniknú jemné povrchové trhliny. Rezivo by malo byť bez kôry, aby sa zamedzilo poškodeniu bele hmyzom.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne, ale pre sušenie väčších hrúbok sú používané aj vákuové sušiarne (3). Túto drevinu je nutné sušiť pomaly a časy sušenia sú veľmi dlhé. Dub patrí z hľadiska sušenia do skupiny troch najnáročnejších slovenských drevín.



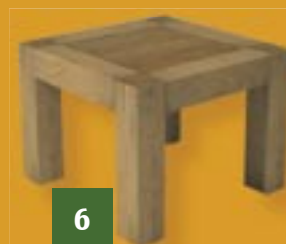
Dubové drevo je z hľadiska jeho fyzikálnych, mechanických i technologických vlastností, a aj z hľadiska jeho výskytu v lesoch SR, dôležitou surovinou pre priemyselné mechanické spracovanie.

Dubové rezivo a prírezy (4) sa spracovávajú pre potreby nábytkárskeho priemyslu, hlavne pre výrobu sedacieho (5), stolového nábytku (6).

Významným výrobkom z kvalitných dubových prírezov je lepené drevo, veľkoplošný materiál pre potreby výroby skriňového nábytku (7), drahých interiérových výrobkov, napr. schodísk a zábradlí vnútorných i vonkajších (8), iné stavebné stolárske výrobky, okná, dvere (9).

Významnými výrobkami z dubového reziva sú podlahy (10), predovšetkým klasické (11), ale i mozaikové parkety.

Najkvalitnejšie sortimenty dubovej guľatiny I. akosti sú významnou surovinou pre výrobu dekoračných dýh. Tento materiál je používaný pre výrobu najluxusnejších interiérových a nábytkárskych výrobkov.





7



9



10



11



12



8

Osobitnou vlastnosťou dubového dreva je jeho vzťah k vlhkosti a k vode a z toho vyplývajúca trvanlivosť. Dubové drevo zmáčané vodou ešte stvrdne a stmavne. Táto vlastnosť sa využíva pri stavbe mostových konštrukcií (12), lodí (13) a špeciálnych výrobkov trvalo zaťažených striedaním vlhka a sucha (14). Najkvalitnejšie sudárenské výrobky (15) sú vyrábané z dubového dreva.

Dubové drevo pre svoju tvrdosť, húževnatosť, pevnosť a trvanlivosť nájdeme v špeciálnych stavených konštrukciách, v športových výrobkoch, vo výrobkoch pre dopravné prostriedky.



13



14



15



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Dub cerový

(*Quercus ceris* L.)

čs: Dub cer

an: Turkey oak

ne: Zereiche

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Dub cerový je príbuzný iným domácim dubom a je však priemyselne menej využívaná drevina.

Makroskopická štruktúra

Dub cerový má červenohnedé jadro, menšie ako dub letný. Jadro môže byť aj nepravidelne okrúhle, veľmi často nerovnomerne zložené, šedohnedé s tmavými hraničnými zónami. Beľ je špinavo ružovobiela. Drevo je kruhovito pórovité s výraznými a pravidelnými ročnými kruhmi. Trachee (cievy) v jarnom dreve sú veľké, voľným okom dobre viditeľné. Na priečnom reze ako kruhové otvory, na pozdĺžnych rezoch ako dlhé pozdĺžne trhlínky. Stržňové lúče sú veľmi časté, široké a mohutné. Na tangenciálnych rezoch sú viditeľné ako široké, tmavé a až 7 cm dlhé pruhy, na radiálnych rezoch ako zrkadielka rôznych tvarov a veľkostí. Na priečnom reze sú stržňové lúče dobre viditeľné ako svetlé pásiky vychádzajúce zo stržňa kolmo k letokruhom. Okolo ciev je rôzne vyvinutý drevný parenchým, ktorý na priečnom reze tvorí svetlé škvrnky alebo čiary rôzneho tvaru.



Mikroskopická štruktúra

Anatomická stavba všetkých druhov duba je veľmi podobná. Trachee (cievy) sú veľmi široké s jednoduchou alebo mriežkovou perforáciou. Zoradené sú jednotlivito alebo tvoria skupinky po 2 – 4. Perforácia jarných ciev je väčšinou jednoduchá, úzke cievy majú mriežkovitú perforáciu. Priemer jarných ciev sa pohybuje v rozpätí 0,1 – 0,4 mm, letných ciev 0,01 – 0,05 mm. Cer má jarné cievy kratšie, letné sa dĺžkou neodlišujú od duba letného a zimného. Tracheidy (cievice) sú v dubovom dreve početne zastúpené hlavne v letnom dreve. Libriformné vlákna sú u duba vyvinuté ako bunky prevládajúce hlavne v pozdĺžnom smere. Zastúpenie libriformných vlákien sa pohybuje v rozpätí 40 – 60 %. Drevný parenchým je tvorený z krátkych tenkostenných buniek. Je usporiadaný v nepravidelných jednoradových pásoch. Tvorí široké vrstvy najmä v jarnom dreve. Jeho zastúpenie je v rozpätí 2,8 – 8,1 %. V dubovom dreve sa vyskytujú dva druhy stržňových lúčov. Široké stržňové lúče sú tvorené z 12 – 30 radov buniek. Úzke stržňové lúče z jedného alebo dvoch radov buniek. Podiel stržňových lúčov v dreve sa pohybuje okolo 20 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Dubové drevo patrí k stredne ťažkým a tvrdým drevinám. Je to pevné, pružné a trvanlivé drevo. Zle sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností dubového dreva

Hustota [kg.m ⁻³]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{re}	beľ	zrelé drevo	
390 – 730 – 930	550	70 - 100	60 - 90	32 - 35
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,15	4,2	8,5	13,2

Prehľad základných mechanických vlastností dubového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnoběžne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	90		8,1	7,5
Pevnosť v tlaku [MPa]	65	38	9,6	
Pevnosť v šmyku [MPa]	11	7,5		
Pevnosť v ohybe [MPa]	110	68		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	14 000		1 000	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	11 778		2 046	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 320		9 100	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	13 000	10 200		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			7,65	6,47
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	66		34	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	69		45	46,7

Trvanlivosť dreva

Dub cerový z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi veľmi trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradený medzi stredne trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť dubového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	40 – 80 - 120	100 – 150 - 200	300 – 500 - 800	600 - 1000



Technológie spracovania a použitie

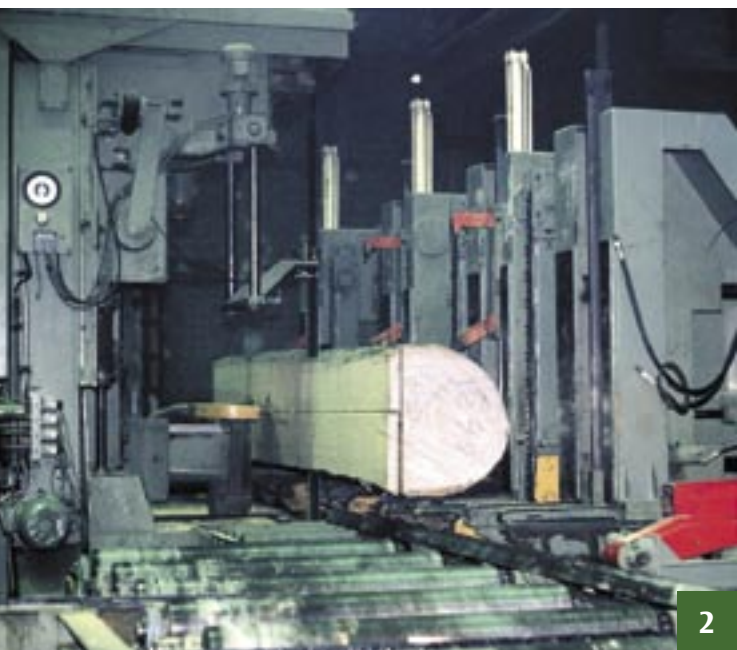
Dubové drevo (1) je významnou surovinou pre mechanické spracovanie piliarskymi technológiami. Pre potreby piliarskeho spracovania dubovej guľatiny je v zmysle STN EN určená III. kvalitatívna trieda. Porezom výrezov tejto kvality vzniká rezivo, ktorého znakom je neostrohranosť, teda prípustnosť oblín.

Pre porez duba sa volia také porezové schémy, ktoré zabezpečujú maximálnu výťažnosť radiálneho reziva. Táto vlastnosť je veľmi dôležitou podmienkou ďalšieho spracovania.

V podmienkach európskeho, ale aj slovenského piliarskeho priemyslu pre porez dubových výrezov dominantnými strojmi v pilniciach sú kmeňové pásové pily vertikálne (2) – hlavné piliarske stroje pre individuálny spôsob porezu.

Dubové drevo si vyžaduje pomalé sušenie, pretože rýchlo praská a šuverí sa. Pri prirodzenom sušení sa ukladá do hustejších kliebok. Je vhodné chrániť čelá, boky kliebok ako aj čerstvo narezané rezivo pred priamym slnečným žiarením, nakoľko veľmi rýchlo vzniknú jemné povrchové trhliny. Rezivo by malo byť bez kôry, aby sa zamedzilo poškodeniu bele hmyzom.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne (3), ale pre sušenie väčších hrúbok sú používané aj vákuové sušiarne. Túto drevinu je nutné sušiť pomaly a časy sušenia sú veľmi dlhé. Dub patrí z hľadiska sušenia do skupiny troch najnáročnejších slovenských drevín.



Dubové drevo je z hľadiska jeho fyzikálnych, mechanických i technologických vlastností, a aj z hľadiska jeho výskytu v lesoch SR, dôležitou surovinou pre priemyselné mechanické spracovanie.

Dubové rezivo a prírezy (4) sa spracovávajú pre potreby nábytkárskeho priemyslu, hlavne pre výrobu sedacieho (5), stolového nábytku (6).

Významným výrobkom z kvalitných dubových prírezov je lepené drevo, veľkoplošný materiál pre potreby výroby skriňového nábytku, drahých interiérových výrobkov (7), napr. schodísk a zábradlí vnútorných i vonkajších (8), iné stavebné stolárske výrobky, okná, dvere (9).

Významnými výrobkami z dubového reziva sú podlahy (10), predovšetkým klasické (11), ale i mozaikové parkety.

Najkvalitnejšie sortimenty dubovej guľatiny I. akosti sú významnou surovinou pre výrobu dekoračných dýh a tvarových preglejok (12). Tento materiál je používaný pre výrobu najluxusnejších interiérových a nábytkárskych výrobkov.





7



9



10



11



12



8

Osobitnou vlastnosťou dubového dreva je jeho vzťah k vlhkosti a k vode a z toho vyplývajúca trvanlivosť. Dubové drevo zmáčané vodou ešte stvrdne a stmavne. Táto vlastnosť sa využíva pri stavbe mostových konštrukcií, lodí (13) a špeciálnych výrobkov trvalo zaťažených striedaním vlhka a sucha (14). Najkvalitnejšie sudárenské výrobky (15) sú vyrábané z dubového dreva.

Dubové drevo pre svoju tvrdosť, húževnatosť, pevnosť a trvanlivosť nájdeme v špeciálnych stavených konštrukciách, v športových výrobkoch, vo výrobkoch pre dopravné prostriedky.



13



14



15



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Javor horský

Acer pseudoplatanus L.

čs: Javor horský

an: Sycamore maple

ne: Bergahorn

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Javor je roztrúseno-pórovitá drevina. Póry sú voľným okom neviditeľné. Beľ je úzka, svetlo sfarbená, jadro nie je farebne odlíšené. Drevo je najsvetlejšie zo všetkých javorov. Ročné kruhy sú obvykle zreteľné, úzke a tmavé oproti jarnému prírastku. Stržňové lúče sú viditeľné voľným okom ako jemné čiarky. Zvlášť cenné je drevo s vlnitým rastom drevných vlákien, tzv. javor fládrový a s očkovatosťou, tzv. javor očkový. U javora fládrového je tým vyššia cena, čím je jemnejšie vlknovanie, ktoré vytvára tzv. hodvábnny lesk. U javora očkového vznikajú kresby prerezaním očiek, tzv. spiacich púčikov.



rez priečny



rez radiálny



rez tangenciálny

Mikroskopická štruktúra

Javor má úzke stržňové lúče. Ich výška sa pohybuje v rozpätí 0,5 – 2 mm, maximálna šírka je 0,1 mm. Cievky (trachey) majú hranaté (šesťuholníkové) dvojbodky. Šírka ciev sa pohybuje v intervale 0,02 – 0,15 mm a dĺžka je 0,2 – 0,8 mm. Ich podiel z objemu dreva je asi 4 – 8,4 %. Pevnosť bunkovej stene dodáva výstuž na stenách ciev, ktorá je špirálovitá. Librifórmne vlákna sú bunky, ktoré majú mechanickú a spevňovaciu funkciu. Ich podiel v dreve javora je až 78 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo javora je stredne ťažké a tvrdé, dobre sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností javorového dreva

Hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zošatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave $\rho_{r\check{s}}$	beľ	zrelé drevo	
480 - 590 - 750	500	80 – 90		32 - 35
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,5	3,0	8,0	11,5

Prehľad základných mechanických vlastností javorového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	104	82		
Pevnosť v tlaku [MPa]	53	29		
Pevnosť v šmyku [MPa]	15	9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	95	50		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	9 400	6 400		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			6,5	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	62	53	27	19
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	67		52	

Trvanlivosť dreva

Javorové drevo z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradený medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť javorového dreva v rokoch

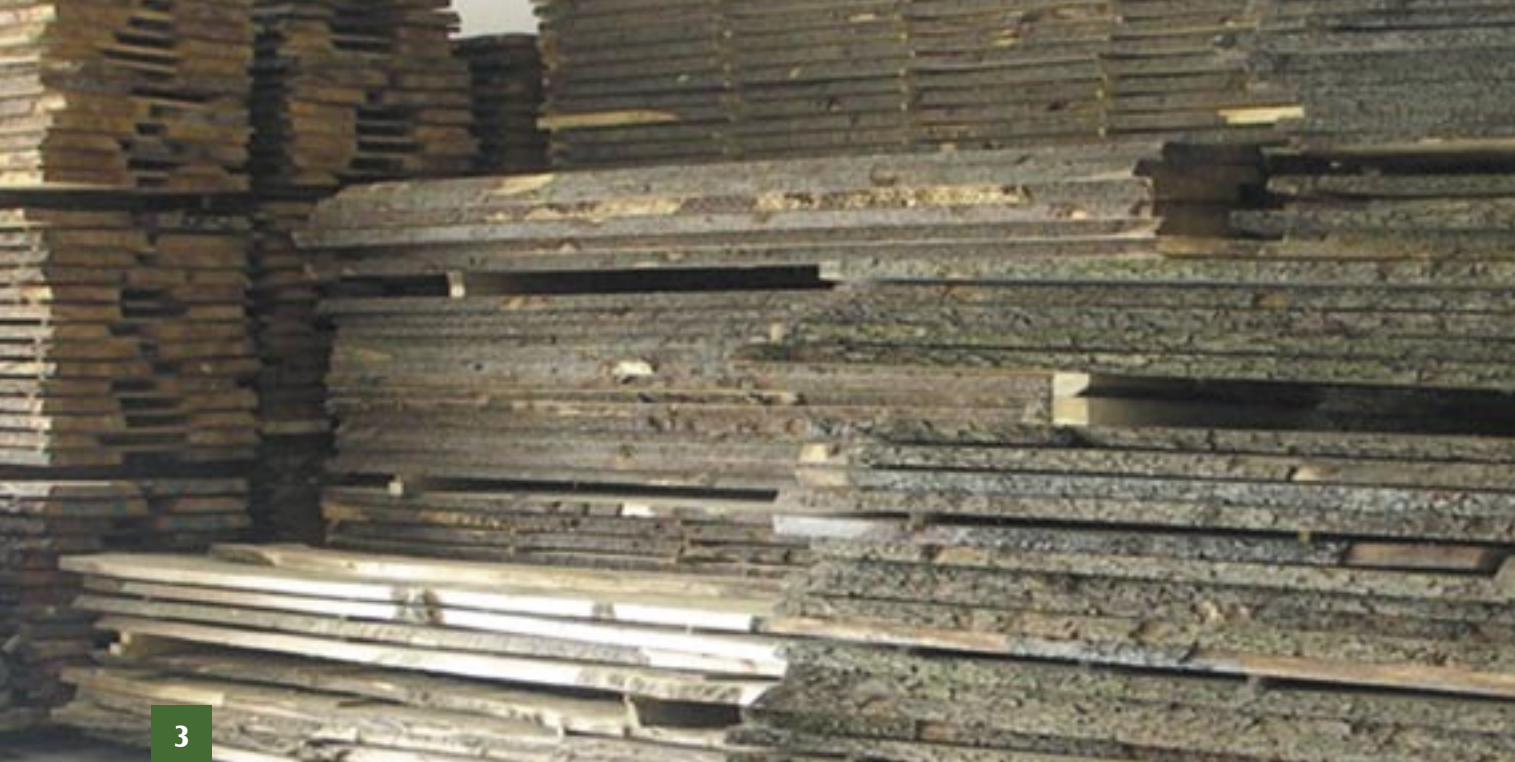
Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	2 - 5 - 8	5 - 15 - 20	30 - 50 - 70	400 - 800

Technológie spracovania a použitie

Z hľadiska podielu výskytu v lesoch SR javorové drevo nepatrí k priemyselne veľmi významným drevinám. Táto skutočnosť ovplyvňuje aj jeho použitie.

Pre prvostupňové spracovanie javorového surového dreva (1) porezom sú určené v zmysle STN EN výrezy III. kvalitatívnej triedy. V piliarskych technológiách pre spracovanie listnatej suroviny sú hlavnými strojmi kmeňové pásové pily vertikálne i horizontálne (2). Týmto strojmi sa vyrába javorové rezivo (3).



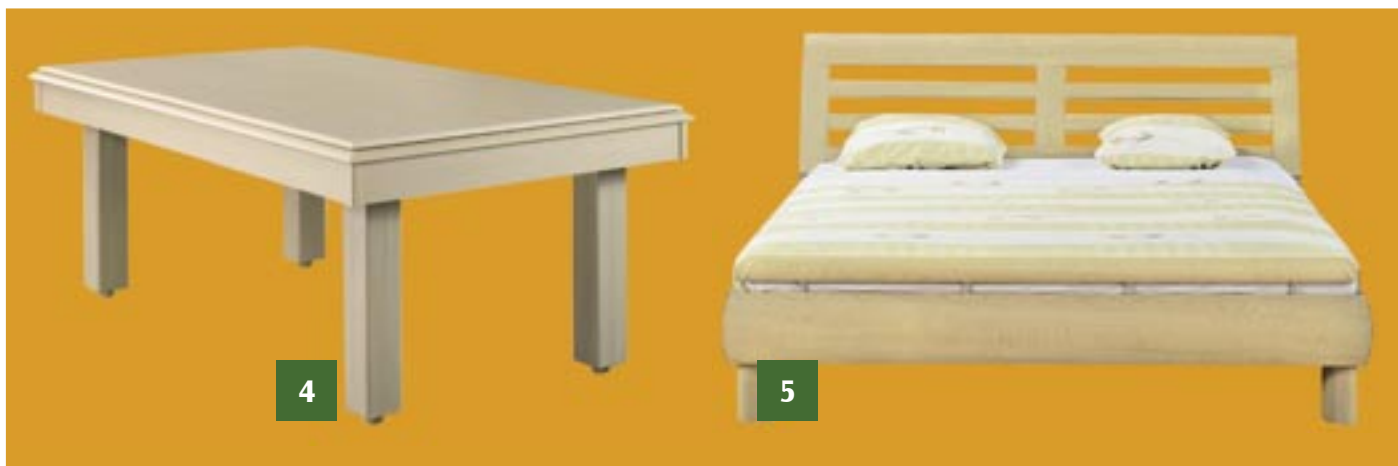


3

Z hľadiska sušenia javor patrí medzi citlivé drevinu na sušenie. Po sušení sa žiada, aby si zachovalo svoju pôvodnú svetlú farbu. Čerstvo porezané drevo sa má ihneď ukladať do kliebok. Suší sa pomalšie a škrvnanie. Vlastnosťami počas sušenia sa približuje viacej k buku.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Používajú sa obyčajne nižšie teploty a jemnejšie režimy sušenia.

Využitie javorového reziva je obmedzené, no i napriek tomu ho nájdeme vo výrobkoch nábytkárskeho priemyslu vo forme konštrukčných dielcov, stoličiek, stolov (4), lôžkového nábytku (5) a vo forme dekoračnej vrchnej dyhy na veľkoplošných materiáloch, z ktorých vyrábame skrinkový nábytok (6) alebo stenové interiérové obklady.



4

5



6

Javorové drevo nájdeme aj v špeciálnych interiérových výrobkoch, napr. schodisk (7) a podláh (8). To znamená, že okrem mechanického spracovania pílením sa javorové drevo mechanicky spracováva aj krájaním a lúpáním (9). Pre dekoratívne účely je veľmi vzácna dyha pod názvom „očkový javor“.

Menej kvalitné sortimenty javorového dreva nachádzajú uplatnenie aj pri výrobe všetkých druhov aglomerovaných materiálov, ale predovšetkým pri výrobe drevotrieskových dosák.

Javorové drevo sa často používa pre svoju peknú nevýraznú kresbu a svetlú farbu na výrobu drobných úžitkových, dekoračných predmetov a hračiek (10).

Dekoratívne vlastnosti javorového dreva sa využívajú pre výrobu komponentov hudobných nástrojov, najmä sláčikových (11).



8



9



10



7



11



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Javor mliečny

Acer platanoides L.

čs: Javor mléčný

an: Norway maple

ne: Spitzahorn

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Javor je roztrúseno-pórovitá drevina. Póry sú voľným okom neviditeľné. Beľ je úzka, svetlo sfarbená, jadro nie je farebne odlišené. Drevo je najsvetlejšie zo všetkých javorov. Ročné kruhy sú obvykle zreteľné, úzke a tmavé oproti jarnému prírastku. Stržňové lúče sú viditeľné voľným okom ako jemné čiarky. Zvlášť cenné je drevo s vlnitým rastom drevných vlákien, tzv. javor fládrový a s očkovatostou, tzv. javor očkový. U javora fládrového je tým vyššia cena, čím je jemnejšie vlnkovanie, ktoré vytvára tzv. hodvábnny lesk. U javora očkového vznikajú kresby prerezaním očiek, tzv. spiacich púčikov.



rez priečny



rez radiálny



rez tangenciálny

Mikroskopická štruktúra

Javor má úzke stržňové lúče. Ich výška sa pohybuje v rozpätí 0,5 – 2 mm, maximálna šírka je 0,1 mm. Cievy (trachey) majú hranaté (šesťuholníkové) dvojbodky. Šírka ciev sa pohybuje v intervale 0,02 – 0,15 mm a dĺžka je 0,2 – 0,8 mm. Ich podiel z objemu dreva je asi 4 – 8,4 %. Pevnosť bunkovej stene dodáva výstuž na stenách ciev, ktorá je špirálovitá. Libriformné vlákna sú bunky, ktoré majú mechanickú a spevňovaciu funkciu. Ich podiel v dreve javora je až 78 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo javora je stredne ťažké a tvrdé, dobre sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností javorového dreva

Hustota [kg.m ⁻³]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
480 - 590 - 750	500	80 - 90		32 - 35
Zosýchanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,5	3,0	8,0	11,5

Prehľad základných mechanických vlastností javorového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnoobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	104	82		
Pevnosť v tlaku [MPa]	53	29		
Pevnosť v šmyku [MPa]	15	9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	95	50		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	9 400	6 400		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			6,5	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	62	53	27	19
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	67		52	

Trvanlivosť dreva

Javorové drevo z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradený medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť javorového dreva v rokoch

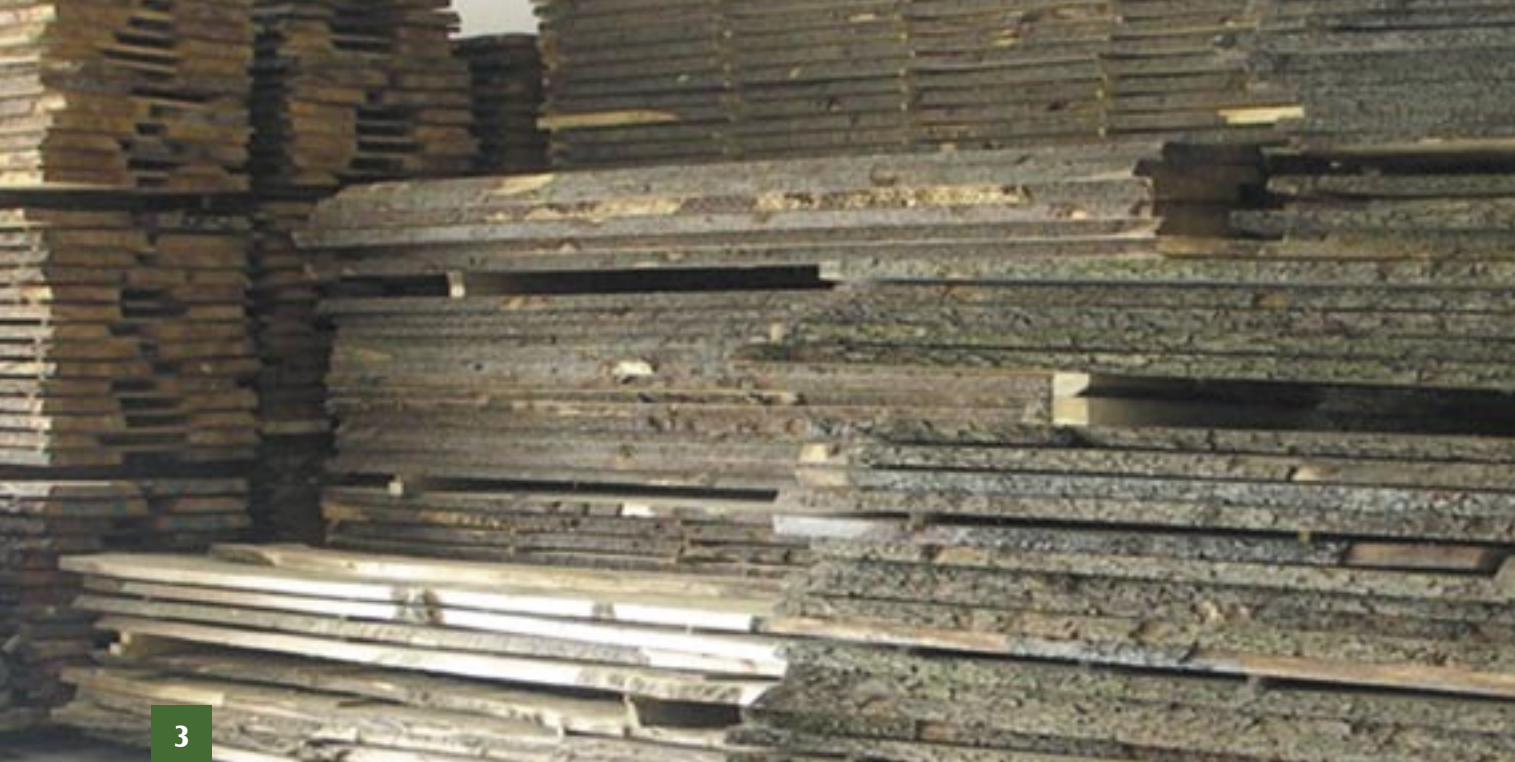
Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	2 - 5 - 8	5 - 15 - 20	30 - 50 - 70	400 - 800

Technológie spracovania a použitie

Z hľadiska podielu výskytu v lesoch SR javorové drevo nepatrí k priemyselne významným drevinám. Táto skutočnosť ovplyvňuje aj jeho použitie.

Pre prvostupňové spracovanie javorového surového dreva (1) porezom sú určené v zmysle STN EN výrezy III. kvalitatívnej triedy. V piliarskych technológiách pre spracovanie listnatej suroviny sú hlavnými strojmi kmeňové pásové pily vertikálne i horizontálne (2). Týmto strojmi sa vyrába javorové rezivo (3).





3

Z hľadiska sušenia javor patrí medzi citlivé dreviny na sušenie. Po sušení sa žiada, aby si zachovalo svoju pôvodnú svetlú farbu. Čerstvo porezané drevo sa má ihneď ukladať do kliebok. Suší sa pomalšie a škrvnatie. Vlastnosťami počas sušenia sa približuje viacej k buku.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Používajú sa obyčajne nižšie teploty a jemnejšie režimy sušenia.

Využitie javorového reziva je obmedzené, no i napriek tomu ho nájdeme vo výrobkoch nábytkárskeho priemyslu vo forme konštrukčných dielcov, stoličiek, stolov (4), lôžkového nábytku (5) a vo forme dekoračnej vrchnej dyhy na veľkoplošných materiáloch, z ktorých vyrábame skrinkový nábytok (6) alebo stenové interiérové obklady.



4



5



6

Javorové drevo nájdeme aj v špeciálnych interiérových výrobkoch, napr. schodisk (7) a podláh (8). To znamená, že okrem mechanického spracovania pílením sa javorové drevo mechanicky spracováva aj krájaním a lúpáním (9). Pre dekoratívne účely je veľmi vzácna dyha pod názvom „očkový javor“.

Menej kvalitné sortimenty javorového dreva nachádzajú uplatnenie aj pri výrobe všetkých druhov aglomerovaných materiálov, ale predovšetkým pri výrobe drevotrieskových dosák.

Javorové drevo sa často používa pre svoju peknú nevýraznú kresbu a svetlú farbu na výrobu drobných úžitkových, dekoračných predmetov a hračiek (10).

Dekoratívne vlastnosti javorového dreva sa využívajú pre výrobu komponentov hudobných nástrojov, najmä sláčikových (11).





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Javor poľný

(*Acer campestre* L.)

cs: Javor poľný

an: Field maple

ne: Feldahorn

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Javor patrí medzi tvrdé listnaté dreviny s nie veľmi významným podielom výskytu.

Makroskopická štruktúra

Javor je roztrúseno pórovitá drevina. Póry sú voľným okom neviditeľné. Beľ je úzka, svetlo sfarbená, jadro nie je farebne odlíšené. Drevo je najsvetlejšie zo všetkých javorov. Ročné kruhy sú obvykle zreteľné, úzke a tmavé oproti jarnému prírastku. Stržňové lúče sú viditeľné voľným okom ako jemné čiarky. Zvlášť cenné je drevo s vlnitým rastom drevných vlákien, tzv. javor fládrový a s očkovatosťou, tzv. javor očkový. U javora fládrového je tým vyššia cena, čím je jemnejšie vlnkovanie, ktoré vytvára tzv. hodvábný lesk. U javora očkového vznikajú kresby prerezaním očiek, tzv. spiacich púčikov.



rez priečny



rez radiálny



rez tangenciálny

Mikroskopická štruktúra

Javor má úzke stržňové lúče. Ich dĺžka sa pohybuje v rozpätí 0,5 – 2 mm, maximálna šírka je 0,1 mm. Trachee (cievy) majú hranaté (šestuholníkové) dvojbodky. Ich šírka sa pohybuje v intervale 0,02 – 0,15 mm a dĺžka je 0,2 – 0,8 mm. Ich podiel z objemu dreva je asi 4 – 8,4 %. Pevnosť bunkovej stene dodáva výstuž na stenách ciev, ktorá je špirálovitá. Libriformné vlákna sú bunky, ktoré majú mechanickú a spevňovaciu funkciu. Ich podiel v dreve javora je až 78 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Drevo javora je stredne ťažké a tvrdé, dobre sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností javorového dreva

Hustota [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
480 - 590 - 750	500	80 – 90		32 - 35
Zosychanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,5	3,0	8,0	11,5

Prehľad základných mechanických vlastností javorového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnoobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	104	82		
Pevnosť v tlaku [MPa]	53	29		
Pevnosť v šmyku [MPa]	15	9		
Pevnosť v ohybe [MPa]	95	50		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	9 400	6 400		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			6,5	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	62	53	27	19
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	67		52	

Trvanlivosť dreva

Javorové drevo z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradený medzi netrvanlivé dreviny

Trvanlivosť javorového dreva v rokoch

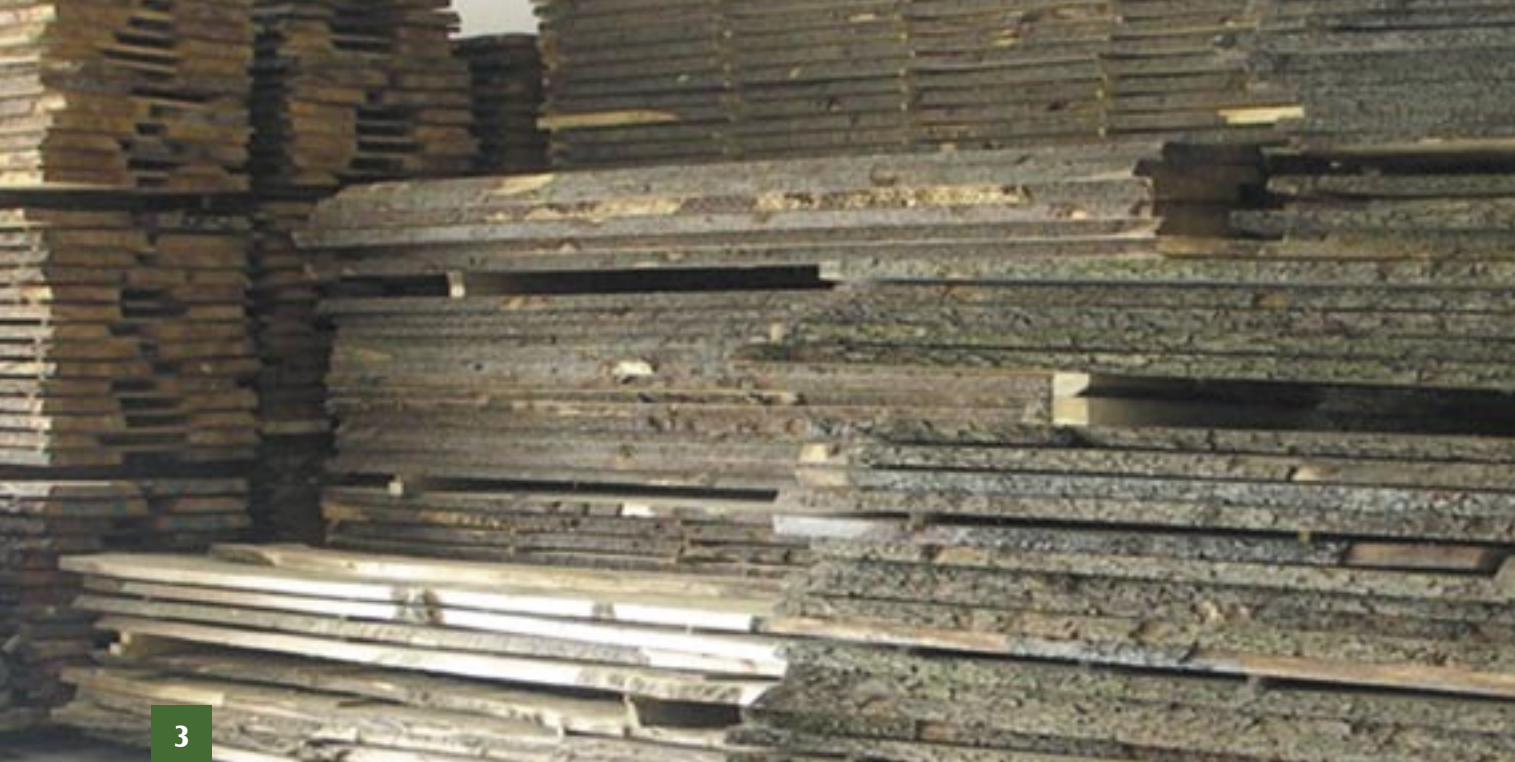
Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	2 - 5 - 8	5 - 15 - 20	30 - 50 - 70	400 - 800

Technológie spracovania a použitie

Z hľadiska podielu výskytu v lesoch SR patrí javorové drevo priemyselne nie k veľmi významným drevinám. Táto skutočnosť ovplyvňuje aj jeho použitie.

Pre prvostupňové spracovanie javorového surového dreva (1) porezom sú určené v zmysle STN EN výrezy III. kvalitatívnej triedy. V piliarskych technológiách pre spracovanie listnatej suroviny sú hlavnými strojmi kmeňové pásové pily vertikálne i horizontálne (2). Týmto strojmi sa vyrába javorové rezivo (3).





3

Z hľadiska sušenia javor patrí medzi citlivé dreviny na sušenie. Po sušení sa žiada, aby si zachovalo svoju pôvodnú svetlú farbu. Čerstvo porezané drevo sa má ihneď ukladať do kliebok. Suší sa pomalšie a škrvnatie. Vlastnosťami počas sušenia sa približuje viacej k buku.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Používajú sa obyčajne nižšie teploty a jemnejšie režimy sušenia.

Využitie javorového reziva je obmedzené, no i napriek tomu ho nájdeme vo výrobkoch nábytkárskeho priemyslu vo forme konštrukčných dielcov, stoličiek, stolov (4), lôžkového nábytku (5) a vo forme dekoračných vrchných dýh na veľkoplošných materiáloch, z ktorých vyrábame skrinkový nábytok (6), alebo stenové interiérové obklady.



4



5



6

Javorové drevo nájdeme aj v špeciálnych interiérových výrobkoch, napr. schodisk (7) a podláh (8). To znamená, že okrem mechanického spracovania pílením sa javorové drevo mechanicky spracováva aj krájaním a lúpaním (9). Pre dekoratívne účely je veľmi vzácna dyha pod názvom „očkový javor“.

Menej kvalitné sortimenty javorového dreva nachádzajú uplatnenie aj pri výrobe aglomerovaných materiálov, predovšetkým pri výrobe drevotrieskových dosák.

Javorové drevo sa často používa pre svoju peknú nevýraznú kresbu a svetlú farbu na výrobu drobných úžitkových, dekoračných predmetov a hračiek (10).

Dekoratívne vlastnosti javorového dreva sa využívajú pre výrobu komponentov hudobných nástrojov, najmä sláčikových (11).





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Jaseň štíhly

(*Fraxinus excelsior* L.)

čs: Jasan ztepilý

an: European ash

ne: Gemeine Esche

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Jaseň patrí medzi tvrdé listnaté dreviny, jeho dôležitosť je limitovaná jeho podielom výskytu.

Makroskopická štruktúra

Drevo jaseňa je kruhovito pórovité, so širokou hnedobiellou, žltobiellou až načervenalou beľou. Na priečnom reze je charakteristický ostrý prechod medzi jarným a letným drevom. Jadro je svetlohnedé, až žltohnedé. Typickým znakom je štvorhranný stržň. Cievky sú dobre viditeľné na pozdĺžnom reze, ako pozdĺžne trhlínky. Stržňové lúče sa javia na radiálnom reze ako svetlé pásiky. Charakteristická štruktúra vzniká hlavne na tangenciálnom reze.



Mikroskopická štruktúra

Trachey (cievy) sú v jarnom dreve jednotlivé, alebo v 2 – 3 radoch, 120 – 350 μm široké. V letnom dreve po 2 – 4 v skupinách, 50 – 100 μm široké. Ich podiel je 4,4 – 27,3 %. Majú jednoduchú perforáciu, hrubé steny s dvojbodkami. Tracheidy (cievice) v jaseňovom dreve chýbajú. Stržňové lúče sú väčšinou viacvrstvé, 2 – 5 buniek široké, 10 – 25 buniek vysoké. Tvoria 13,9 – 16 % celkovej hmoty dreva. Librifórmne vlákno je bohato zastúpené 45 – 73 %, vytvorené z hrubostenných vlákien. Okolo ciev v hraničnej vrstve letného dreva je vytvorený drevný parenchým, ktorého zastúpenie je 5 – 11%.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Jaseňové drevo je pevné a tvrdé. Patrí medzi najpružnejšie a najhúževnatejšie dreviny. Dobré sa morí a impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností jaseňového dreva

Hustota [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zošatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
440 – 680 - 910	570	40 - 50		32 - 35
Zosychanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,2	5,0	8,0	13,2

Prehľad základných mechanických vlastností jaseňového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	165		7	
Pevnosť v tlaku [MPa]	52	29	11,2	
Pevnosť v šmyku [MPa]	12,8	8,7		
Pevnosť v ohybe [MPa]	120	75		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	14 000			
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	15 796		1 875	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 324		1 082	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	13 400	10 500		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			8,83	7,46
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	65		39	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	76		61,4	42,7

Trvanlivosť dreva

Jaseň z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi stredne trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradený medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť jaseňového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	15 – 40- 60	20 – 80 - 120	60 – 90 - 150	150 - 500



Technológie spracovania a použitie

Mechanické spracovanie surového dreva jaseňa je ovplyvnené malým podielom výskytu v lesoch Slovenska. Kvalitatívne triedenie jaseňových výrezov podľa výskytu a prípustnosti znakov dreva v zmysle platnej EST EN nemá veľký význam. Jaseňové rezivo sa vyrába strojmi pre individuálny spôsobom porezu - kmeňovými pásovými pilami vertikálnymi i horizontálnymi (1). Pri poreze sa aplikujú zvyčajne špeciálne postupy pre výrobu radiálneho reziva.

Pri prirodzenom sušení (2) je jaseň často napádaný hmyzom a odporúča sa po poreze ihneď uložiť do kliebok. Je drevinou na prirodzené sušenie veľmi chŕlostivou.

Pri umelom sušení dobre znáša aj vyššie teploty, napriek tomu je nutné pomalé sušenie. Najpoužívanjšou technológiou je teplovzdušné sušenie, ale vzhľadom na špecifické použitie jaseňového dreva sa používa aj vákuové alebo kondenzačné sušenie.



Z jaseňových prírezov sa vyrába nábytok (3) v malých sériách zvyčajne formou zákazkovej výroby. Lepené drevo z jaseňa môžeme nájsť v interiérových výrobkoch hlavne schodišť (4), zábradlí, obkladov, podláh, interiérových (5) i exteriérových (6).

Kvalitatívne najhodnotnejšie výrezy jaseňa sa technológiami krájania menia na dyhy používané k dyhovaniu hodnotných veľkoplošných materiálov pre výrobu náročných interiérov.

Uvedené mechanické vlastnosti, hlavne húževnatosť, predurčujú drevo jaseňa používať pri výrobe športového náradia, - hokejky, veslá, bejzbalové pálky (7), gymnastické bradlá, sánky (8), ale tiež pre menej hodnotné výrobky ako násady sekier, kladív (9), konštrukčné prvky rebríkov, paličky pre bicie hudobné nástroje (10) ale tiež unikátne výrobky z vrstveného dreva (11).

Podradné sortimenty dreva jaseňa ako aj odpad z jeho mechanického spracovania sa spracováva formou priemyselnej štiepky na aglomerované materiály.



7



8



9



10



11



6



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Brest horský

(*Ulmus glabra* HUDS.)

čs: Jilm horský

an: Scotch elm

ne: Bergulme

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Brest patrí medzi tvrdé listnaté dreviny, jeho význam v priemyselnom spracovaní je limitovaný podielom výskytu.

Makroskopická štruktúra

Bresty patria do skupiny kruhovito pórovitých drevín. Brest máva širokú beľ v rozsahu 10 – 20 ročných kruhov. Jadro má svetlohnedú až čokoládovo hnedú farbu. Na priečnom reze sú viditeľné biele vlnky ciev. Stržňové lúče tvoria na radiálnom reze lesklé, svetlé a tmavé pružky. Tieto spôsobujú charakteristickú hnedú jarabitosť. Na tangenciálnom reze vidieť krásnu žilkovanú kresbu. Pre lesklosť a textúru radiálnych a tangenciálnych plôch je vyhľadávaný na dekoračné účely.



Mikroskopická štruktúra

Anatomická stavba všetkých druhov brestov je veľmi podobná. Trachee (cievy) majú jednoduchú perforáciu a malé štrbinovité bodky. Brest patrí medzi jadrové dreviny a jeho cievy sú veľmi často upchané thylami. Cievy sú usporiadané v dlhých radiálnych radoch a ich šírka v jarnom dreve je v rozpätí 0,13 – 0,34 mm. V zrelom dreve sú cievy užšie a ich šírky je 0,02 – 0,08 mm. Stržňové lúče sú väčšinou viacvrstvé, vytvorené výlučne z mierne pretiahnutých parenchymatických buniek s tenkými blanami a početnými bodkami. Libriformné vlákna sú zložené z hrubostenných buniek, ktorých dĺžka sa pohybuje od 0,8 – 2,4 mm.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Brestové drevo je ťažké, tvrdé a húževnaté. Zle sa štiepa a impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností brestového dreva

Hustota [kg.m ⁻³]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave $\rho_{rč}$	beľ	zrelé drevo	
440 – 640 - 820	540	90 - 150		30 – 34
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	Objemové
	0,3	4,6	8,3	13,2

Prehľad základných mechanických vlastností brestového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	80		4	
Pevnosť v tlaku [MPa]	46			
Pevnosť v šmyku [MPa]	7,0			
Pevnosť v ohybe [MPa]	72			
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	11 000			
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			6,0	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	64		51	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	64		30	

Trvanlivosť dreva

Brest z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi veľmi trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradená medzi málo trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť brezového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	20 – 40 - 70	30 – 700 - 1000	100 – 300 - 400	300 - 600

1



Technológie spracovania a použitie

Priemyselné spracovanie surového brestového dreva je ovplyvnené malým podielom výskytu v lesoch Slovenska. Akostná sortimentácia v zmysle STN EN nemá pri jeho spracovaní veľký význam. Brestové výrezy sa nakupujú, spracovávajú v malých sériách pre ďalej uvedené výrobky.

Brestové rezivo sa vyrába strojmi pre individuálny spôsob porezu, teda kmeňovými pásovými pilami (1) vertikálnymi i horizontálnymi. Pri jeho výrobe sa aplikujú zvyčajne špeciálne porezové schémy pre výrobu radiálneho, ale aj tangenciálneho reziva, podľa účelu jeho ďalšieho využitia.

Sušenie brestového dreva je pomalšie, drevo sa šuverí a mierne praská. Pri prirodzenom sušení sa ukladá do kliebok s hustejšie uloženými prekladovými latkami.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne, ale v špecifických prípadoch aj iné špeciálne spôsoby sušenia. Časy a aj podmienky sušenia brestu sú porovnateľné s bukom.

Brestové drevo má veľmi dobré mechanické vlastnosti, je trvanlivé a húževnaté. Jeho mechanické opracovanie rezaním, frézovaním i brúsením nie je najlepšie. Tieto vlastnosti ovplyvňujú jeho využitie. Brestové prírezy nájdeme v stolovom (2) i sedacom nábytku (3), v interiérovom i exteriérovom (4), v schodiskách (5) a zábradliach.



Štruktúra dreva brestu, ale hlavne farebná rozdielnosť beli a jadra, ho predurčuje k výrobe dekoračných dýh krájaním. Veľkoplošné dielce dyhované brestom majú veľkú hodnotu a vyrába sa z nich skriňový nábytok (6) zákazkovou formou v limitovaných sériách. Nevýhodou povrchovej úpravy týchto výrobkov je zlá moriteľnosť.

Húževnatosť brestového dreva využívame v špeciálnych výrobkoch ako sú rebríky, násady ručných nástrojov, športové potreby, ale aj drahé dekoračné úžitkové predmety (7).



6



7



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Brest hrabolistý

(*Ulmus minor* MILL.)

čs: Jilm habrolistý

an: Smooth-leaved elm

ne: Feldulme

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Brest patrí medzi tvrdé listnaté dreviny, jeho význam v priemyselnom spracovaní je limitovaný podielom výskytu.

Makroskopická štruktúra

Bresty patria do skupiny kruhovito pórovitých drevín. Brest máva širokú beľ v rozsahu 10 – 20 ročných kruhov. Jadro má svetlohnedú až čokoládovo hnedú farbu. Na priečnom reze sú viditeľné biele vlnky ciev. Stržňové lúče tvoria na radiálnom reze lesklé, svetlé a tmavé pružky. Tieto spôsobujú charakteristickú hnedú jarabitosť. Na tangenciálnom reze vidieť krásnu žilkovanú kresbu. Pre lesklosť a textúru radiálnych a tangenciálnych plôch je vyhľadávaný na dekoračné účely.



Mikroskopická štruktúra

Anatomická stavba všetkých druhov brestov je veľmi podobná. Trachee (cievy) majú jednoduchú perforáciu a malé štrbinovité bodky. Brest patrí medzi jadrové dreviny a jeho cievy sú veľmi často upchané thylami. Cievy sú usporiadané v dlhých radiálnych radoch a ich šírka v jarnom dreve je v rozpätí 0,13 – 0,34 mm. V zrelom dreve sú cievy užšie a ich šírky je 0,02 – 0,08 mm. Stržňové lúče sú väčšinou viacvrstvé, vytvorené výlučne z mierne pretiahnutých parenchymatických buniek s tenkými blanami a početnými bodkami. Libriformné vlákna sú zložené z hrubostenných buniek, ktorých dĺžka sa pohybuje od 0,8 – 2,4 mm.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Brestové drevo je ťažké, tvrdé a húževnaté. Zle sa štiepa a impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností brestového dreva

Hustota [kg.m ⁻³]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
440 – 640 - 820	540	90 - 150		30 - 34
Zosýchnanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	4,6	8,3	13,2

Prehľad základných mechanických vlastností brestového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	80		4	
Pevnosť v tlaku [MPa]	46			
Pevnosť v šmyku [MPa]	7,0			
Pevnosť v ohybe [MPa]	72			
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	11 000			
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			6,0	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	64		51	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	64		30	

Trvanlivosť dreva

Brest z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi veľmi trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradená medzi málo trvanlivé dreviny.

Trvanlivosť brezového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	20 – 40 – 70	30 – 700 – 1000	100 – 300 – 400	300 – 600

1



Technológie spracovania a použitie

Priemyselné spracovanie surového brestového dreva je ovplyvnené malým podielom výskytu v lesoch Slovenska. Akostná sortimentácia v zmysle STN EN nemá pri jeho spracovaní veľký význam. Brestové výrezy sa nakupujú, spracovávajú v malých sériách pre ďalej uvedené výrobky.

Brestové rezivo sa vyrába strojmi pre individuálny spôsob porezu, teda kmeňovými pásovými pilami vertikálnymi i horizontálnymi (1). Pri jeho výrobe sa aplikujú zvyčajne špeciálne porezové schémy pre výrobu radiálneho, ale aj tangenciálneho reziva, podľa účelu jeho ďalšieho využitia.

Sušenie brestového dreva je pomalšie, drevo sa šuverí a mierne praská. Pri prirodzenom sušení sa ukladá do kliebok s hustejšie uloženými prekladovými latkami.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne, ale v špecifických prípadoch aj iné špeciálne spôsoby sušenia. Časy a aj podmienky sušenia brestu sú porovnateľné s bukom.

Brestové drevo má veľmi dobré mechanické vlastnosti, je trvanlivé a húževnaté. Jeho mechanické opracovanie rezaním, frézovaním i brúsením je dobré. Tieto vlastnosti ovplyvňujú jeho využitie. Brestové prírezy nájdeme v stolovom i sedacom nábytku (2), z brestových prírezov sa vyrába škarovka (3), ktorá sa používa v interiérovom i exteriérovom nábytku (4), v schodiskách (5) a zábradliach.



2



3



4



5

Štruktúra dreva brestu, ale hlavne farebná rozdielnosť beli a jadra, ho predurčuje k výrobe dekoračných dýh krájaním. Veľkoplošné dielce dyhované brestom majú veľkú hodnotu a vyrába sa z nich skrinkový nábytok (6) zákazkovou formou v limitovaných sériách. Nevýhodou povrchovej úpravy týchto výrobkov je zlá moriteľnosť.

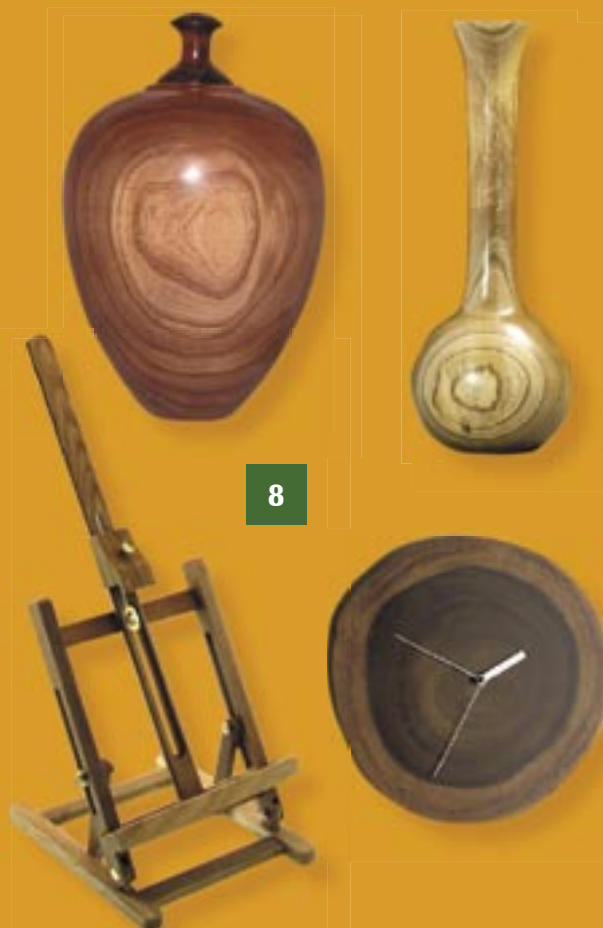
Húževnatosť brestového dreva využívame vo výrobkoch ako sú rebríky, násady ručných nástrojov, športové potreby, exteriérové podlahy (7), ale aj drahé dekoračné úžitkové predmety (8).



6



7



8



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Lipa malolistá

Tilia cordata MILL.

čs: Lípa srdčitá

an: Small-leaved linden

ne: Winterlinde

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Lipa má bezjadrové drevo, bielej až žltkavej farby. Je to roztrúseno-pórovitá drevina s nezreteľnými pórmi. Ročné kruhy sú nezreteľné, často zvlnené. Stržňové lúče sú pekne viditeľné na priečnom a tangenciálnom reze. Na rozhraní ročných kruhov má drevo zreteľne biele pásy.



Mikroskopická štruktúra

Lipové drevo má všetky základné elementy. Trachey (cievy) sú ojedinelé, alebo v skupinách, sú 25 – 90 μm široké. Majú jednoduchú perforáciu, dvojbodky a hrubú špirálu na stenách. Tracheidy (cievice) sú podobné tracheyam, líšia sa iba perforáciou. Stržňové lúče sú jedno alebo viacvrstvové. Pozostávajú z buniek tenkostenných, bodkovaných, 10 – 20 μm vysokých, 3 – 10 μm širokých. Drevný parenchým je tvorený sploštenými bunkami. Libriform je hodne zastúpený. Podiel stržňových lúčov je 6,25 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Lipové drevo je ľahké, mäkké s rovnomernou hustotou. Je výborne opracovateľné, štiepateľné a dobre sa morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností lipového dreva

Hustota [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	bel'	zrelé drevo	
320 - 490 - 560	440	100		32 - 35
Zosychanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	3,5	6,3	10,1

Prehľad základných mechanických vlastností lipového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	85	23	5,8	5
Pevnosť v tlaku [MPa]	52	26		
Pevnosť v šmyku [MPa]	4,5	4,0		
Pevnosť v ohybe [MPa]	106	46		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	7 400	5 800		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			13,0	4,8
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	38	27	16	13
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	30			

Trvanlivosť dreva

Lipu z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradená medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť lipového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	2 - 5 - 8	5 - 15 - 20	20 - 40	400 - 800

Technológie spracovania a použitie

Z hľadiska podielu výskytu na území SR patrí lipové drevo (1) medzi priemyselne menej významnú drevinu. Táto skutočnosť ovplyvňuje aj jej použitie vo výrobkoch.





K porezu lipových výrezov na rezivo sa používajú rámové pily, kmeňové pásové pily i kmeňové kotúčové pily (2) rôznej konštrukcie. Piliarske spracovanie má charakter kusovej špeciálnej výroby, nie charakter priemyselného spracovania.

Druh spracovateľskej technológie nie je určený základným princípom porezu, ako u priemyselne významných drevín, ale je limitovaný možnosťou spracovania daným hlavným strojom vo vzťahu k priemerom a množstvu lipových výrezov.

Pri prirodzenom sušení lipového dreva je potrebné sa vyhýbať priamemu slnečnému žiareniu, kvôli zachovaniu bielej farby a tvorbe trhlín.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Sušenie lipového dreva je považované za relatívne jednoduché.

S lipovým drevom sa spája umelecká činnosť človeka – rezbárstvo, teda výrobky umeleckých, ale aj úžitkových vlastností (3). To znamená, že sa využíva výborná opracovateľnosť ako technologická vlastnosť.



3a



3b



3c



3d

Lipové drevo sa používa na výrobu konštrukčných dýh a preglejok (4). Samozrejme, že z tohto dreva je možné vyrobiť aj nábytkárske výrobky (5) vysokej úžitkovej kvality, nie však priemyselným spôsobom, ale formou kusových zákaziek.

Malé podiely lipového dreva môžeme nájsť aj v dezintegračných procesoch, ktorými pripravujeme vstupné suroviny pre výrobu aglomerovaných materiálov, hlavne drevotesekových dosák.

Opracovateľnosť lipového dreva rezaním, frézovaním a brúsením ho predurčuje k výrobe drobných predmetov, ako hračiek (6), bižutérie, ale v limitovaných sériách.



4



5



6



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Lipa veľkolistá

Tilia platyphyllos SCOP.

čs: Lípa veľkolistá

an: Large-leaved linden

ne: Sommerlinde

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Makroskopická štruktúra

Lipa má bezjadrové drevo, bielej až žltkavej farby. Je to roztrúseno-pórovitá drevina s nezreteľnými pórmi. Ročné kruhy sú nezreteľné, často zvlnené. Stržňové lúče sú pekne viditeľné na priečnom a tangenciálnom reze. Na rozhraní ročných kruhov má drevo zreteľne biele pásy.



Mikroskopická štruktúra

Lipové drevo má všetky základné elementy. Trachey (cievy) sú ojedinelé, alebo v skupinách, sú 25 – 90 μm široké. Majú jednoduchú perforáciu, dvojbodky a hrubú špirálu na stenách. Tracheidy (cievice) sú podobné tracheyam, líšia sa iba perforáciou. Stržňové lúče sú jedno alebo viacvrstvé. Pozostávajú z buniek tenkostenných, bodkovaných, 10 – 20 μm vysokých, 3 – 10 μm širokých. Drevný parenchým je tvorený sploštenými bunkami. Libriform je hodne zastúpený. Podiel stržňových lúčov je 6,25 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Lipové drevo je ľahké, mäkké s rovnomernou hustotou. Je výborne opracovateľné, štiepateľné a dobre sa morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností lipového dreva

Hustota [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
320 - 490 - 560	440	100		32 - 35
Zosychanie [%]	pozdlžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	3,5	6,3	10,1

Prehľad základných mechanických vlastností lipového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	85	23	5,8	5
Pevnosť v tlaku [MPa]	52	26		
Pevnosť v šmyku [MPa]	4,5	4,0		
Pevnosť v ohybe [MPa]	106	46		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]				
Modul pružnosti v šmyku [MPa]				
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	7 400	5 800		
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			13,0	4,8
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	38	27	16	13
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	30			

Trvanlivosť dreva

Lipu z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb, je zaradená medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť lipového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	2 - 5 - 8	5 - 15 - 20	20 - 40	400 - 800

Technológie spracovania a použitie

Z hľadiska podielu výskytu na území SR patrí lipové drevo (1) medzi priemyselne menej významnú drevinu. Táto skutočnosť ovplyvňuje aj jej použitie vo výrobkoch.





K porezu lipových výrezov na rezivo sa používajú rámové pily, kmeňové pásové pily i kmeňové kotúčové pily (2) rôznej konštrukcie. Piliarske spracovanie má charakter kusovej špeciálnej výroby, nie charakter priemyselného spracovania.

Druh spracovateľskej technológie nie je určený základným princípom porezu, ako u priemyselne významných drevín, ale je limitovaný možnosťou spracovania daným hlavným strojom vo vzťahu k priemerom a množstvu lipových výrezov.

Pri prirodzenom sušení lipového dreva je potrebné sa vyhýbať priamemu slnečnému žiareniu, kvôli zachovaniu bielej farby a tvorbe trhlín.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Sušenie lipového dreva je považované za relatívne jednoduché.

S lipovým drevom sa spája umelecká činnosť človeka – rezbárstvo, teda výrobky umeleckých, ale aj úžitkových vlastností (3). To znamená, že sa využíva výborná opracovateľnosť ako technologická vlastnosť.





3d

Lipové drevo sa používa na výrobu konštrukčných dýh a preglejok (4). Samozrejme, že z tohto dreva je možné vyrobiť aj nábytkárske výrobky (5) vysokej užitočnej kvality, nie však priemyselným spôsobom, ale formou kusových zákaziek.

Malé podiely lipového dreva môžeme nájsť aj v dezintegračných procesoch, ktorými pripravujeme vstupné suroviny pre výrobu aglomerovaných materiálov, hlavne drevotesekových dosák.

Opracovateľnosť lipového dreva rezaním, frézovaním a brúsením ho predurčuje k výrobe drobných predmetov, ako hračiek (6), bižutérie, ale v limitovaných sériách.



4



5



6



Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Brezy

(*Betula sp.*)

čs: Břízy

an: Birch

ne: Birke

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Breza bradavičnatá (*Betula verrucosa* Ehrh.), **Breza plstnatá** (*Betula pubescens* Ehrh.)

Breza patrí do skupiny tvrdých listnatých drevín, jej význam v priemyselnom spracovaní je limitovaný podielom výskytu.

Makroskopická štruktúra

Farba dreva brezy bradavičnatej a plstnatej je biela s nádychom do červena. Hranice ročných kruhov sú nevýrazné. Na tangenciálnom reze vytvára veľmi peknú textúru, najmä drevo so spiacim očkami alebo plamence. Breza je beľová drevina, stržeň nie je voľným okom viditeľná. Je to roztrúseno pórovitá drevina. Šírka ročných kruhov sa pohybuje v rozmedzí 1,9 – 2,0 mm. Stržňové lúče u brezy vidíme len na radiálnom reze.



Mikroskopická štruktúra

Z celkového objemu dreva tvoria drevné vlákna 65,8 – 75,7 %, cievy 10,6 – 21,4 %, stržňové lúče 10,8 – 11,7 % a drevný parenchým 2 %. Tento je v dreve brezy roztrúsený (difúzny), teda bunky sú roztrúsené po ročných kruhoch rovnomerne. V dreve brezy sa vyskytujú vretenovité parenchymatické bunky. Priemer ciev je 0,02 – 0,1 mm. Dĺžka steny je veľmi malá 1 – 2 μm . Perforácia ciev brezy je vždy schodovitá. Dvojbodky nemajú tórus. Breza má cievovité tracheidy, ktorých dĺžka nepresahuje 0,5 mm. Šírka libriformného vlákna u brezy je 0,219 mm, hrúbka bunečnej steny libriformného vlákna je približne 5 μm .

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Brezové drevo patrí medzi stredne ťažké dreviny, je mierne tvrdé. Dobré sa impregnuje a morí.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností brezového dreva

Hustota [kg.m^{-3}]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave $\rho_{rč}$	beľ	zrelé drevo	
460 – 610 - 800	520	80 - 90		30 - 35
Zosýchanie [%]	pozdižne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,6	5,3	7,8	14,2

Prehľad základných mechanických vlastností brezového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	137		7	4
Pevnosť v tlaku [MPa]	59,9	26,3		
Pevnosť v šmyku [MPa]	16,2	7,7		
Pevnosť v ohybe [MPa]	123	63		
Modul pružnosti v ťahu [MPa]	18 100		600	
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	15 800		600	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	1 450		800	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	13 300	9 900	800	
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			9,32	7,85
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	48		20	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]			40	

Trvanlivosť dreva

Breza z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradená medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť brezového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	3 – 80 - 15	5 – 20 - 30	20 – 40 - 60	300 - 500

Technológie spracovania a použitie

Pre mechanické spracovanie brezového surového dreva (1) sa používajú v zmysle STN EN akostné sortimenty vyššej kvality I. - III. triedy. Pre výrobu brezového reziva a prírezov nie je dominantný žiadny pilársky stroj a teda ani technológia porezu. Brezové drevo sa dobre spracováva rezaním a preto kvalitné rezivo vieme vyrobiť rámovými pilami, kmeňovými pásovými i kmeňovými kotúčovými pilami (2).



1

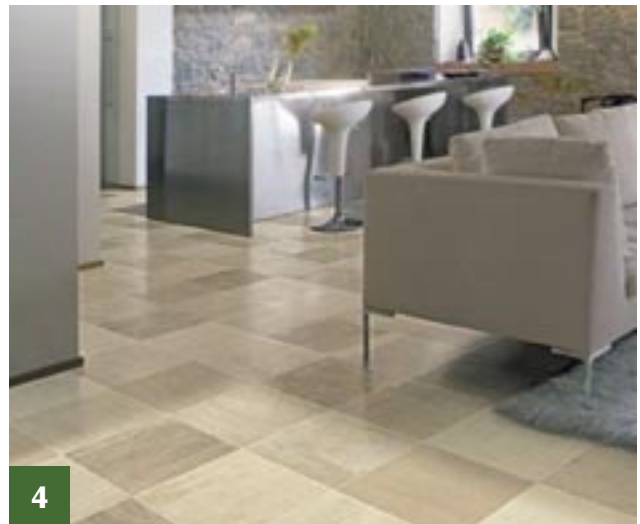


2

Breza sa suší pomalšie a šúverí. Drevina má sklon k zapareniu, preto musí byť pri prirodzenom sušení zabezpečené dostatočné prúdenie vzduchu.

Pre umelé sušenie sa používajú najmä teplovzdušné sušiarne. Túto drevinu je nutné sušiť pomalšie a teploty sušenia sú nižšie ako pri ihličnatých drevinách. V porovnaní s bukom sú časy sušenia brezy kratšie. Breza pri sušení výrazne nemení farbu.

Prírezy z vyrobeného reziva môžeme nájsť v nábytkárskych výrobkoch (3), vo výrobkoch podlahových (4), parketových (5), hračkárskejších (6), vo výrobkoch úžitkových vlastností v domácnosti (7) a v reštauračných zariadeniach.

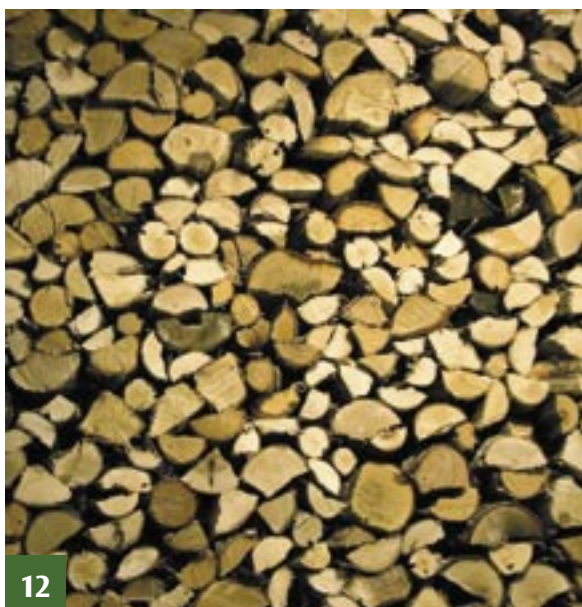


Brezové drevo je dobre spracovateľné aj lúpaním a krájaním. Táto vlastnosť je využívaná pri výrobe tangenciálnych dekoračných dýh (8) a pri výrobe konštrukčných dýh pre výrobu preglejok (9) všetkých druhov, vrátane vrstveného dreva (10). V severských krajinách je breza považovaná za najdôležitejšiu preglejkárenskú drevinu.

Dobrá opracovateľnosť brezového dreva sa využíva v umeleckom rezbárstve (11).

Brezové drevo nižšej kvality a menších priemerov sa používa ako surovina (12) pri výrobe aglomerovaných materiálov.

Neodmysliteľným komerčným využitím brezového dreva je jeho predaj ako krbového paliva (13).





Spolufinancované ES



NÁZOV PROJEKTU:

Základné charakteristiky lesných drevín – spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

AUTORI: Ivan Klement, Roman Réh, Juraj Detvaj

Topoľ osikový

(*Populus tremula* L.)

čs: Topol osika

an: European aspen

ne: Zitterpappel

Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka;
Európa investujúca do vidieckych oblastí



Topoľ patrí medzi mäkké listnaté dreviny s prívlastkom rýchlorastúce.

Makroskopická štruktúra

Drevo topoľa má zreteľné jadro. Beľ je bielej farby. Jadro je žltohnedé, často s hnedastými škvrnami. Drevo v pozdĺžnom reze je lesklé, roztrúseno pórovité s nezreteľnými pórmí. Ročne kruhy má široké a dobre viditeľné. Stržňové lúče sú na priečnom i tangenciálnom reze nezreteľné, na radiálnom reze sa javia ako lesklé pružky trochu tmavšie ako základné drevo. Drevo má často spiace pupene, očka a päťhranný stržň.



rez priečny



rez radiálny



rez tangenciálny

Mikroskopická štruktúra

Trachey (cievy) sú uložené v skupinách po 2 – 3 resp. 3 – 8. Ich priemer je 0,03 – 0,15 mm a dĺžka článkov 0,5 mm. Podiel ciev v dreve je 24 – 33 %. V jadrových častiach sú cievy vyplnené thylami. Drevné vlákna sú tenkostenné s veľkým prierezom, dlhé 0,7 – 1,6 mm, podiel 56 – 62,5 %. Drevný parenchým je málo zastúpený. Stržňové lúče sú jednovrstvové, ich podiel je 10 – 13,5 %.

Základné fyzikálne a mechanické vlastnosti

Topoľové drevo je mäkké, málo pevné a málo pružné. Dobré štiepateľné, zle sa impregnuje.

Prehľad základných fyzikálnych vlastností topoľového dreva

Hustota [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$]		Vlhkosť čerstvo zoťatého dreva [%]		Vlhkosť bodu nasýtenia vlákien (BNV) [%]
v absolútne suchom stave ρ_o	redukovaná v čerstvom stave ρ_{rc}	beľ	zrelé drevo	
400 – 450	360	120 – 180		32 - 35
Zosýchanie [%]	pozdĺžne	radiálne	tangenciálne	objemové
	0,3	3,5	8,5	12,8

Prehľad základných mechanických vlastností topoľového dreva pri vlhkosti 12 % a vlhkosti väčšej ako 30 %

Vlastnosť	Rovnobežne s vláknami		Kolmo na vlákna	
	w = 12 %	w > 30 %	w = 12 %	w > 30 %
Pevnosť v ťahu [MPa]	75		1,7	
Pevnosť v tlaku [MPa]	40		4,8	
Pevnosť v šmyku [MPa]	6,8	3,6		
Pevnosť v ohybe [MPa]	61			
Modul pružnosti v ťahu [MPa]				
Modul pružnosti v tlaku [MPa]	13 938		884	
Modul pružnosti v šmyku [MPa]	841		386	
Modul pružnosti v ohybe [MPa]	7 800			
Húževnatosť [J.cm ⁻²]			4	
Tvrdosť podľa Brinella [MPa]	23		11	
Tvrdosť podľa Janka [MPa]	31			

Trvanlivosť dreva

Topoľ z hľadiska trvanlivosti na vzduchu možno zaradiť medzi málo trvanlivé dreviny. Z hľadiska trvanlivosti v kontakte so zemou, kde hrozí riziko poškodenia všetkými typmi hnilôb je zaradený medzi netrvanlivé dreviny.

Trvanlivosť jaseňového dreva v rokoch

Expozícia	Nechránené a neimpregnované	Pod strechou	Pod vodou	Vždy suché
Trvanlivosť [roky]	2 – 10- 20	3 – 20 - 30	5 – 30 - 50	50 - 400



Technológie spracovania a použitie

Topoľové surové drevo (1) sa priemyselne využíva technológiami mechanického spracovania i technológiami chemického spracovania.

Topoľové rezivo a prírezy nemajú významné priemyselné využitie nielen pre horšie mechanické vlastnosti, ale predovšetkým pre zlé spracovanie rezaním, a opracovanie frézovaním i brúsením. Topoľové prírezy nachádzame v obalových výrobkoch stratového charakteru – palety (2), debny (3), debničky (4). Pre výrobu topoľového reziva a prírezov nie je dominantný žiadny piliarsky stroj a teda ani technológia porezu.

Sušenie topoľového dreva je považované za relatívne jednoduché. Vzhľadom na vysoký obsah a časté nerovnomerné rozloženie vlhkosti v dreve je sušenie nerovnomerné.

Topoľové výrezy lepšej kvality sú významnou surovinou pre výrobu klasických zápalek (5). Technológiou lúpaním sa vyrábajú aj dyhy pre výrobu konštrukčných, najmä obalových preglejok (6). V malom množstve sa prízemkové výrezy z osiky používajú na výrobu dekoratívnych dýh technológiou krájaním.

K pomeru mechanického spracovania topoľového dreva je jeho významný podiel spracovávaný v priemyselnej výrobe aglomerovaných materiálov, predovšetkým drevotrieskových dosák (7) a hlavne v priemyselnej výrobe celulózy a papiera (8).

Málo významný podiel topoľového dreva v lesoch Slovenska je kompenzovaný jeho rýchlou reprodukciou a plantážnickými spôsobmi jeho pestovania pre priemyselné použitie.





7



8

POUŽITÁ LITERATÚRA

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY LESNÝCH DREVÍN

- ekologické nároky, morfológia, lesné semenárstvo
a škôľkarstvo, obhospodarovanie génových základní

Aas, G. – Riedmiller, A. (1997): Vreckový atlas STROMY, 255 str., Slovart, spol. s r. o. Bratislava, ISBN: 80-7145-237-8

Blatný, T. – Štastný, T. (1959): Prírodné rozšírenie drevín na Slovensku, 402 str., Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry v Bratislave

Čaboun V. a kol., (2008): Návrh stratégie, adaptačných a mitigačných opatrení z hľadiska dopadov klimatických zmien na lesné ekosystémy Slovenska. Realizačný výstup Č. 1 z ČÚ 01, 28 str. NLC-Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Hoffmann, J. – Chválková, K. – Palátová, E. (2005): Lesné semenárstvo na Slovensku. 193 str., Perex K+K, ISBN: 808559934

Krüssmann, G. (1997): Die Baumschule. 982 str. Parey Buchverlag. ISBN: 3-8263-3048-X

Pagan, J. – Randuška, D. (1987): Atlas drevín 1 (PŮVODNÉ DREVINY), 360 str., Obzor n. p. Bratislava

Sarvaš, M.- Hoffmann, J.- Sušková, M.- Chválková, K. – Longauer, R. – Takáčová, E. - Tučeková, A. (2007): Lesný reprodukčný materiál a pestovanie lesa I. NLC, 194 str. ISBN: 9788080930318

Sarvaš, M. – Tučeková, A. – Takáčová, E. – Lengyelová, A. - Chválková, K. – Varínsky, J. - Longauerová, V. (2007): Zakladanie lesov v meniacich sa environmentálnych podmienkach, 107 str. ISBN: 9788080930431

Úradníček, L. – Maděra, P. (kol.), (2001): Dřeviny České republiky, 333 str., Matice lesnická, spol. s r. o., ISBN: 80-86271-09-9

Vladovič, J. (2003): Oblastné východiská a princípy hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability, 160 str., Príroda s. r. o. Bratislava, ISBN:80-07-01285-0

Informačná banka informačného systému lesného hospodárstva, 2008, Národné lesnícke centrum Zvolen

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY LESNÝCH DREVÍN

- spracovanie drevnej suroviny v odvetví spracovania dreva

Chaffey, J. N. (2002): Wood Formation in Trees. Cell and Molecular Biology Techniques. Taylor & Francis, London and New York. 364 s. ISBN 0-415-27215-7

Fengel, D. – Wegener, G. (1989): Wood. Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Walter de Gruyter, Berlin & New York. 613 s. ISBN 3-11-012059-3

Gibbs, N. (2005): Dřevo. Obrazový přehled více než 100 druhů dřev včetně jejich využití. Nakladatelství Slovart, s. r. o., Praha. 256 s. ISBN 80-7209-720-2

Hasluck, P. N. (1977): Manual of Traditional Wood Carving. Dover Publications, Inc., New York. 568 s. ISBN 0-486-23489-4

Hoadley, R. B. (2000): Understanding Wood. A Craftsman's Guide to Wood Technology. The Tauton Press, Inc., Newtown. 280 s. ISBN 1-56158-358-8

Hough, R. B. (2002): The Woodbook. Taschen GmbH, Koeln. 863 s. ISBN 3-8228-1742-2

Johnston, D. (1994): The Woodworker's Guide to Wood. B. T. Batsford Ltd, London. 169 s. ISBN 0-7134-7514-5

Kettunen, P. O. (2006): Wood. Structure and Properties. Trans Tech Publications Ltd., Uetikon-Zuerich. 401 s. ISBN 0-87849-487-1

Kolektiv. (1989): Dřevařská příručka. 1. část. Státní nakladatelství technické literatury, Praha. 484 s. ISBN 04-815-89

Panshin, A. J. – de Zeeuw, C. (1980): Textbook of Wood Technology. Structure, Identification, Properties, and Uses of the Commercial Woods of the United States and Canada. McGraw-Hill Book Company Inc., New York. 722 s. ISBN 0-07-048441-4.

Patříčný, M. (1998): Dřevo krásných stromů. Vyd. Ivo Železný, Praha. 124 s. ISBN 80-240-0651-0

Regináč, L. a kol. (1990): Náuka o dreve II. Vysoká škola lesnícka a drevárska vo Zvolene, Zvolen. 424 s. ISBN 80-228-0062-7

Reinprecht, L. (2008): Ochrana dreva. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen. 453 s. ISBN 978-80-228-1863-6

Schweingruber, F. H. – Boerner, A. – Schulze E.-D. (2008): Atlas of Woody Plant Stems. Evolution, Structure, and Environmental Modifications. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 229. ISBN 978-3-540-32523-3

Šplíchal, V. – Otavová, M. (2007): Poselství dřeva. Svazek 1. Golempress, s. r. o., Letohrad. 702 s. ISBN 978-80-903883-0-7

Trebula, P. – Klement, I. (2002): Sušenie a hydrotermická úprava dreva. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen. 449 s. ISBN 80-228-1182-3

Vigué, J. (2006): Dřevo od A do Z. Rebo Production CZ, spol. s r. o., Dobřejovice. 427 s. ISBN 80-7234-531-1

Wagenfuehr, R. (2002): Dřevo – obrazový lexikon. Grada Publishing a. s., Praha. 347 s. ISBN 80-247-0346-7

Wagenfuehr, R. (2007): Holzatlas. 6. neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Fachbuchverlag im Carl Hanser Verlag, Leipzig. 816 s. ISBN-13: 978-3-446-40649-0



ISBN 978 - 80 - 8093 - 112 - 4

