

# 10. Úvod do technologie zpracování materiálu, teorie obrábění a obráběcího nástroje, přehled ručního nářadí pro práci se dřevem, elektrické ruční nářadí a stroje pro práci se dřevem, bezpečnost práce

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vysvětlit pojmy technologie, mechanická technologie dřeva, obrábění.
- Stručně popsat historii zpracování dřeva.
- Nakreslit a popsat geometrii obráběcího nástroje a vysvětlit význam jednotlivých úhlů.
- Uvést přehled ručních a nástrojů pro práci se dřevem, přehled elektrického ručního nářadí pro práci se dřevem a přehled strojů pro práci se dřevem.
- Vysvětlit zásady bezpečné práce při práci se dřevem.

**Technologie** -nauka o způsobech zpracování surovin, materiálů a polotovarů a o postupech výroby některého výrobku.

Pokud v technologickém procesu převažují mechanické a fyzikální děje, jde o **technologie mechanickou**.

**Mechanická technologie dřeva** je nauka o pracovních postupech, jimiž se mění tvar a objem obrobku a ten se s pomocí nástrojů mění na výrobek.

## Teorie obrábění a obráběcího nástroje

**Obrábění** je technologický pochod, kterým vytváříme požadovaný tvar obrobku ve stanovených rozměrech a v požadované kvalitě obrobených ploch. Při obrábění dřeva rozlišujeme dva základní případy obrábění:

**1. Nástroj proniká do materiálu, odděluje jeho určitou část a přitom narušuje vzájemnou vazbu dřevních vláken.** Tento způsob může být:

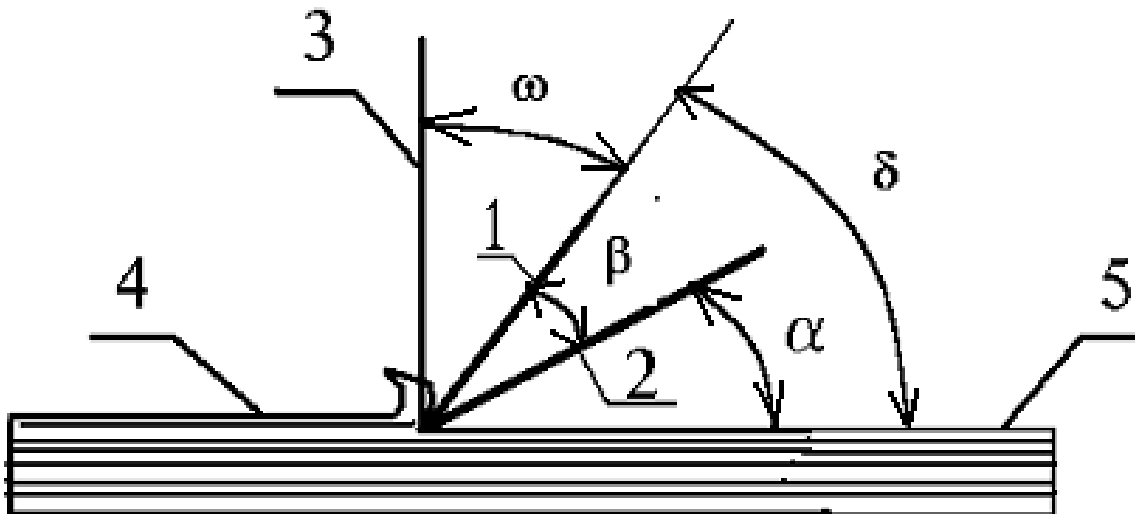
- a) Beztrískový- při něm je oddělována část přímo výrobkem.
- b) Trískový – v tomto případě je oddělená část vedlejší produkt (piliny, hobliny atd.).

**2. Obrábění bez porušení vzájemné vazby dřevních vláken.** Předpokladem je schopnost dřeva trvalé plastické deformace (ohýbání, lisování).

### Geometrie obráběcího nástroje

Nástroje pro obrábění dřeva jsou charakterizovány počtem, tvarem a velikostí jejich aktivních pracovních částí – **břitů**. Tyto nástroje mohou být jednobřitové (dláta, nože, hoblíkové nože atd.) nebo mnohabřitové (pilové listy a pilové kotouče, frézy atd.). Břit je klínovitá část nástroje, která vniká do obrobku.

Pracovní část nástroje má tvar klínu (viz obrázek). Břit je tvořen dvěma rovinami – **čelem a hřbetem**. Průsečnice těchto rovin vymezuje ostří. Ostří je ve skutečnosti přechodová část mezi čelem a hřbetem. Tato část je obvykle zaoblená a popisuje se poloměrem zaoblení. Rovina, která má být obráběná, se jmenuje **obráběná plocha** a rovina, která již vznikla oddělením třísky, se nazývá **obrobená plocha** (nazývaná také rovinou řezu). Rovina kolmá k rovině řezu je základní rovina. Úhel, který svírá rovina čela s rovinou hřbetu, se nazývá úhel břitu. Úhel mezi rovinou čela a obráběnou plochou je úhel řezu. Úhel mezi základní rovinou a rovinou čela je úhel čela a úhel mezi rovinou řezu a hřbetem je úhel hřbetu.



1. Rovina čela
2. Rovina hřbetu
3. Základní rovina
4. Obráběná plocha
5. Obrobená plocha
6.  $\alpha$  - úhel hřbetu
7.  $\beta$  - úhel břitu
8.  $\omega$  - úhel čela
9.  $\delta$  - úhel řezu

## Geometrie obráběcího nástroje

Pokud má nástroj správně pracovat, vytvářet kvalitní povrch a má li také mít dostatečnou životnost, musí mít správný tvar břitu (správnou geometrii), kvalitní plochy břitu a kvalitní ostří. Nesprávné řezné úhly způsobují rychlejší otupování nástroje, zkracují životnost a zvyšují řezný odpor. Tím se stává obrábění namáhavější a u strojů dochází také k jeho zahřívání. Proto mají jednotlivé úhly svůj význam.

**Úhel hřbetu  $\alpha$**  - má vliv na tření o obráběnou plochu. Čím je tento úhel menší, tím je třecí síla větší. Tento úhel se volí asi od  $10^\circ$  do  $30^\circ$ .

**Úhel břitu  $\beta$**  - ovlivňuje odpor, který klade vnikajícímu nástroji obráběný materiál. Čím je tento úhel větší, tím je i řezný odpor větší. Proto by bylo vhodné volit tento úhel co nejmenší. To má však za následek zmenšení pevnosti břitu a ten se rychleji otupí. Tyto úhly tedy volíme tak, aby byly co nejmenší, ale měly ještě dostatečnou pevnost a trvanlivost. Každý nástroj má svůj úhel břitu. Dláta, hoblíkové nože a nože horizontálních frézek mají tento úhel  $25^\circ$ . Zuby pil ho mají  $60^\circ$ . Škrabky, sekáče a některé vrtáky ho mají  $90^\circ$ .

**Úhel čela  $\omega$**  - má vliv na řezný odpor a drsnost obráběné plochy. Ovlivňuje také tvorbu třísky. Velký úhel čela usnadňuje řezání a lépe se utváří tříška. Při jeho zmenšování stoupá řezný odpor a tříška se více deformuje. Tento úhel má různou hodnotu pro různé nástroje.

Při používání se každý nástroj opotřebovává. Působí na něj vlivy, které mění jeho vlastnosti, hlavně tvar břitu. Dochází k jeho otupování (ke změně mikrogeometrie břitu) oddělováním mikročástek kovu z břitu. Nástroj tím postupně ztrácí schopnost řezat. Tupým se stává ve chvíli, kdy břit je v takovém stavu, že obrábí materiál v nevyhovující špatné kvalitě. Obrábění je v tom případě náročnější a namáhavější a dochází k pálení a rozměrovým nepřesnostem výrobku.

**Trvanlivost břitu** je doba, po kterou naostřený břit pracuje. Je to doba mezi dvěma ostřeními nástroje. Tato doba se udává obvykle v minutách řezu nebo v počtech řezů a stříhů. U ručních nástrojů je trvanlivost těžko hodnotitelná, většinou se vychází ze zkušenosti. Pokud je trvanlivost nástroje nižší než standardně, příčinou může být několik vlivů:

- Malý úhel břitu.
- Malý úhel hřbetu.
- Velký úhel čela.
- Nevyhovující drsnost broušených ploch.
- Neodbroušená jehla.
- Příliš velká rezná rychlost.
- Malý posuv na břit (u pil a fréz).
- Špatný rozvod a špatné naostření (u vícebřitých nástrojů).
- Znečištění obrobku (barvami, pískem, hlinou atd.).

Obecně platí, že čím je vyšší jakost broušených ploch při ostření, tím je vyšší trvanlivost břitu nástroje. Životnost nástroje závisí jednak na trvanlivosti břitu a ostří, které lze několikrát brousit a jednak na dalších činitelích, které také rozhodují o použitelnosti nástroje. Jedná se zejména o celistvost nástroje. Pokud například vznikne na pilovém kotouči trhlinka, je nutné ho okamžitě vyřadit z dalšího používání, i kdyby byl nový a dobře nabroušený.

**Ruční nástroje pro práci se dřevem** lze rozdělit do čtyř skupin:

**1. Měřicí, rýsovací a kontrolní.** Do této skupiny patří skládací a svinovací metry, posuvná měřidla, pravítka, úhelníky, pokosníky, kružítko, tužky, rejsek, vodováhy a olovnice.

**2. Upevňovací a lisovací nástroje.** Mezi ně patří hoblice, svěrák, ztužidla, stahovky, pokosnice, ruční lisy a podstavce.

**3. Obráběcí nářadí.** Sem patří nástroje k sekání a štípání (sekery a klíny), k řezání (pily), k vrtání (vrtačky, nebozezy a kolovrátky), k povrchové úpravě ploch (hoblíky, rašple, pilníky, škrabky a smirkové papíry), ke zhotovení dlabů dláta atd.

**4. Udržovací a pomocné.** K tomuto nářadí řadíme kladiva, paličky, šroubováky, kleště a další nástroje.

## Elektrické ruční nářadí pro práci se dřevem

- Elektrické ruční vrtačky
- Elektrické pily (kotoučové, přímočaré)
- Elektrické brusky (přímé brusky, brusky rotační, vibrační, pásové, deltové)
- Elektrické hoblíky
- Horní frézky
- Lamelovací frézky
- Tepelně lepicí pistole
- Stříkací pistole
- Hřebíkovačky, sponkovačky

## Stroje pro práci se dřevem

- Kotoučové pily
- Srovnávačky(hoblovky)
- Tloušťkovačky
- Pásové pily
- Frézky
- Dlabačky
- Soustruhy
- Stojanové vrtačky
- Brusky

Stroje pro práci se dřevem patří do skupiny výrobních zařízení. Další výrobní zařízení- sušičky, kolíkovačky, nanášečky lepidla, obráběcí centra, výrobní linky apod.( Nemají v domácí a školní dílně využití).

## Bezpečnost práce

- Prvním předpokladem bezpečné práce je **udržování pořádku na pracovišti**. Každé nářadí by mělo mít své bezpečné místo. Nebezpečné jsou i volně ležící odřezky, vruty, hřebíky a jiný materiál.
- Další velmi důležitá věc je **mít dobře osvětlené pracoviště**. Při práci musíme dobře vidět. Samozřejmostí potom je dodržování správných zásad při práci s jednotlivými nástroji.

Vzhledem k tomu, že práce s dřevoobráběcími stroji a elektrickým nářadím je **velmi nebezpečná**, daleko nebezpečnější než práce s ručním nářadím, způsobuje velmi vážné úrazy. Proto je bezpodmínečně nutné dodržovat s obzvláštní pečlivostí všechna bezpečnostní opatření při práci s těmito stroji. Smutné prvenství v počtu úrazů drží kotoučová pila. Mezi příčiny těchto úrazů patří:

- Pořezání pilovým kotoučem.
- Odlétající třísky.
- Zpětný vrh materiálu.



**Pro bezpečnou práci s kotoučovou pilou proto musíme dodržet následující zásady:**

- Před řezáním se přesvědčit, zda je stroj v pořádku a pilový kotouč řádně upevněn.
- Prohlédnout materiál určený k řezání, jestli v něm nejsou nějaké kovové části.
- Začít řezat až v okamžiku, kdy má pilový kotouč plnou rychlost.
- Při řezání krátkých a slabých přířezů používat vhodné posouvadlo.
- Netlačit na materiál tělem a stát bokem mimo rovinu pilového kotouče.
- Nepřibližovat prsty ke kotouči v rovině řezu.
- Při řezání delších kusů používat pomůcky, které zabrání obrácení řezaného materiálu.
- Při řezání dlouhých desek zajistit, aby pilový kotouč nebyl namáhán na ohyb.
- Odřezky za chodu stroje odstraňovat pouze kolíkem, ne rukou.
- Neodcházet od pily, dokud je pilový kotouč v pohybu.
- Při opravě a seřizování zajistit stroj proti nežádoucímu uvedení do chodu.

**Srovnávačky jsou také velmi nebezpečné stroje. Při práci na srovnávače je nutné dodržovat následující zásady:**

- Na stroji začít hoblovat až ve chvíli, kdy má nožový hřídel plné otáčky.
- Neubírat nepřiměřeně tlustou třísku.
- Materiál neposouvat moc rychle a držet ho pevně v rukou.
- Při srovnávání malých a slabých kusů použít posouvadlo.
- Používat jen ostré nože.
- Povrch stolu udržovat v čistotě.

Součástí většiny srovnávaček je také protahovačka (tloušťkovačka). To je poměrně bezpečný stroj. Pozor je třeba dát hlavně na to, aby zranění nezpůsobil vymrštěný obráběný polotovar. Proto je třeba se nestavět při vkládání a odebírání materiálu v ose posuvu polotovaru. Při vkládání materiálu do stroje také může způsobit zranění prstů přitlačení desky ke stolu. Proto prsty při vkládání nenecháváme mezi deskou a stolem stroje. Při práci s dalšími stroji, jako jsou soustruhy na dřevo, frézky a dlabačky, je třeba dbát zejména na pracovní oděv. Nebezpečné jsou volně vlající části oděvu, které mohou být zachyceny rotujícím nástrojem a způsobit tak škodu na oděvu i zranění.

Při práci s elektrickým ručním nářadím je třeba dodržovat předepsaná bezpečnostní opatření uvedená u každého náradí. V případě jejich dodržení je nebezpečí úrazu minimalizováno.

### **Kontrolní úkoly:**

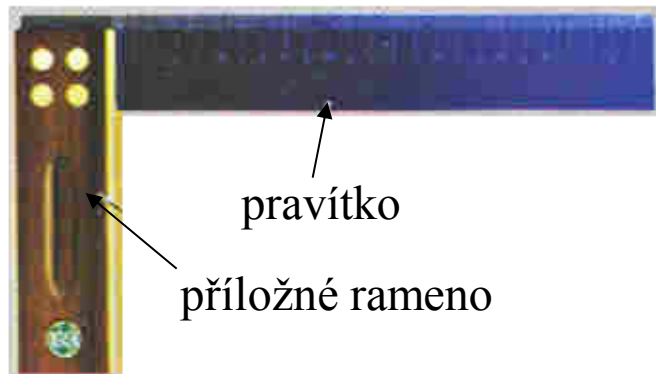
- Vysvětlete pojmy technologie, mechanická technologie dřeva a obrábění.
- Stručně popište historii zpracování dřeva.
- Nakreslete a popište geometrii obráběcího nástroje a vysvětlete význam jednotlivých úhlů.
- Vypracujte přehled ručních a nástrojů pro práci se dřevem, přehled elektrického ručního náradí pro práci se dřevem a přehled strojů pro práci se dřevem.
- Popište zásady bezpečné práce se dřevem.

# 11. Měřicí, rýsovací a kontrolní nástroje, zásady práce s těmito pomůckami

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vysvětlit pojmy měření a orýsování.
- Vyjmenovat pomůcky, které se používají k měření a orýsování dřeva.
- Tyto pomůcky identifikovat a stručně charakterizovat.
- Objasnit zásady správného orýsování materiálu.

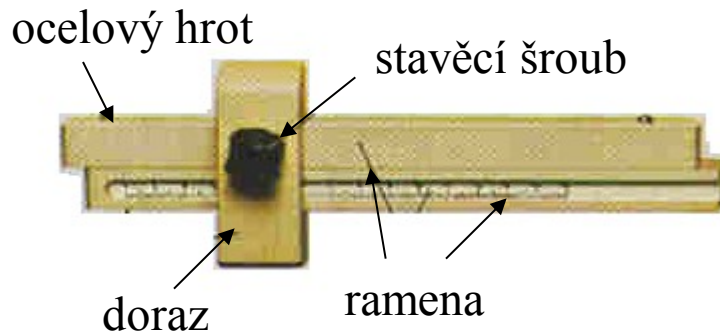
- **Měření**- porovnávání délky nebo úhlu s odpovídajícím měřidlem.
- **Orýsování** je přenesení velikosti délkového rozměru nebo úhlu na polotovar např. tužkou. Orýsování je první úkon, který musíme provést, abychom mohli začít s opracováním dřeva. Musíme si uvědomit, že tato část je velmi důležitá. Staré dobré pravidlo “dvakrát měř a jednou řež“, platí stále. Proto je třeba velmi pečlivě rozměřit a orýsovat materiál a ještě přeměřit. Pokud tuto část zanedbáte, můžete se splést a znehodnotit tak materiál, se kterým pracujete.
- Mezi základní nástroje k orýsování dřeva patří **tužka (nejlépe stolařská), úhelník, jehla, rejsek, pokosník hybný, kružítko, kloubová kružidla a k měření metr (svinovací nebo skládací) a posuvné měřidlo.**



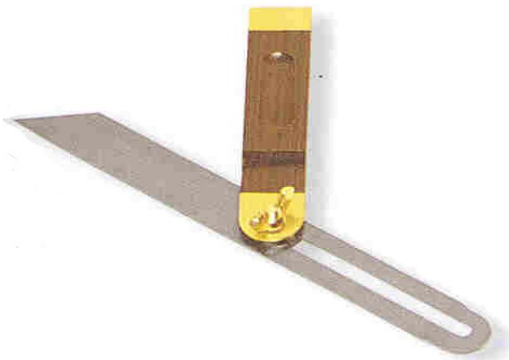
**Úhelník**- nástroj, který se používá k sestrojení pravého úhlu. Úhelníky mohou být dřevěné a kovové. Vyrábí se v několika velikostech.



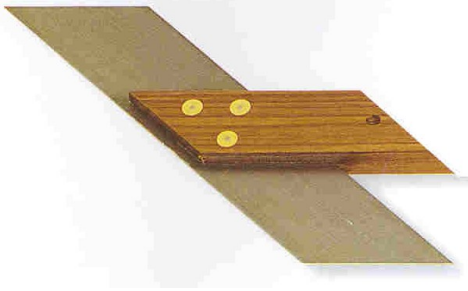
**Kombinovaný úhelník** lze používat jako příložný úhelník, pokosník a stavitelný hloubkoměr. Bývá opatřen posuvnou stupnicí a dobře navrženou rukojetí. Zobrazený typ má s sebou také malou vodováhu.



**Rejsek** - je to nástroj, kterým lze narýsovat na materiál rovnoběžku s okrajem dřeva.



**Stavitelný pokosník** - nástroj, pomocí kterého lze sestavit různé úhly. Používá se zejména k orýsování při výrobě šikmých čepů.



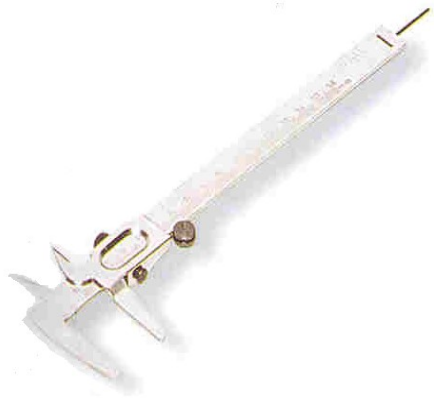
**Pevný pokosník** slouží k sestrojení úhlu  $45^\circ$  nebo  $135^\circ$ .



**Skládací metr** může být dlouhý jeden nebo dva metry a je rozdělen na centimetry a milimetry. Skládá se z několika částí, které jsou spojeny otočnými klouby.



**Svinovací metry** mohou mít různé délky (2, 3, 5 m i více). Jsou vyrobeny z tvrzené lehce prohnuté pružinové oceli, která je navinutá a uložena v pouzdru. Jsou vhodné k měření zakřivených dílů.



**Posuvné měřidlo** je možné použít k měření tloušťek, vnitřních i vnějších rozměrů a k měření hloubek. S pomocí noniové stupnice je možné měřit s přesností na 1/10 milimetru.



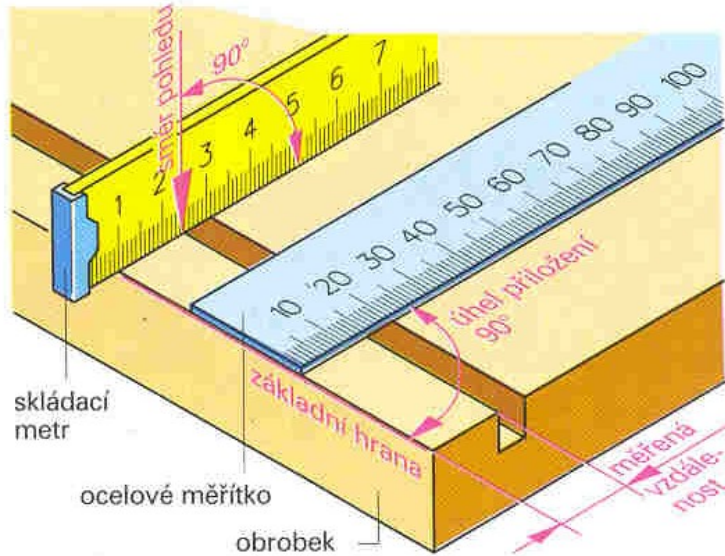
Ke kontrole vyrovnaní vodorovné nebo svislé polohy (při instalaci poličky, skříně apod.) můžeme využít **vodováhy**. Vodováha se položí na kontrolovanou plochu a je-li vzduchová bublina mezi vnitřními značkami, je plocha vodorovná popř. svislá. Svislá poloha se může kontrolovat i **olovnicí**.



**Jehla** - nástroj, kterým lze vyrýt čáru nebo bod do dřeva.



## Zásady správného měření a orýsování



- Při měření a orýsování s délkovými měřidly se měřidlo musí pevně a celou plochou položit na měřený a označovaný díl.
- Při označování a odečítání rozměrů je třeba se na měřidlo dívat svisele.
- Posuvné měřidlo se nesmí při měření nastavit šikmo.



- Při přikládání úhelníku smí být příložné rameno přikládáno pouze na rovné hrany dílu, popř. v jejich ose a vždy na stejné hraně.

**Kontrolní úkoly:**

- Vysvětlete pojmy měření a orýsování materiálu.
- Vyjmenujte pomůcky, které se používají k měření a orýsování dřeva.
- Tyto pomůcky stručně charakterizujte.
- Srovnejte výhody a nevýhody svinovacích a skládacích metrů.
- Popište zásady správného orýsování materiálu.

## 12. Upevňovací a lisovací nástroje – pracovní stoly, ztužidla, svěrky.

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Popsat a charakterizovat hoblice.
- Navrhnout další alternativy pracovních stolů do dílny pro práci se dřevem.
- Charakterizovat ztužidla a svěrky.

### Hoblice

Je to speciální pracovní stůl se dvěma svěrky, přizpůsobený k práci se dřevem. Skládá se z podstavce a desky. Deska má přední a zadní vozík. Na přední vozík je možné upnout materiál nastojato a zadním vozíkem se materiál upíná vodorovně. Na desce jsou otvory pro poděráky, což jsou speciální držáky k vodorovnému upínání plochých dílců. Při upínání materiálu se příslušný kus opře o přední poděrák zastrčený v otvoru a o zadní poděrák, zastrčený v otvoru zadního vozíku. Existují také speciální poděráky se špicemi. Ty se používají při výrobě násad na ruční nářadí. Při jejich použití je možno upnutý kus otáčet. Na zadní hraně desky je žlab na odkládání nástrojů při práci. Hoblice se vyrábí v různých provedeních.

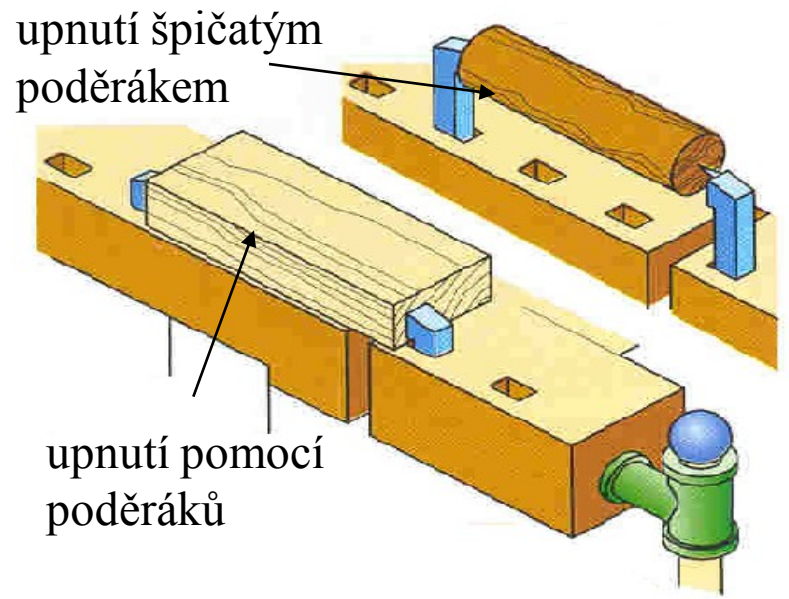
Hoblice jako pracovní stůl existuje již velmi dlouho. V současné době se vyrábí v různých variantách. Její konstrukce je volena pro práci s ručními nástroji pro práci se dřevem. I tak má v moderní dílně vybavené elektrickým ručním nářadím a stroji v určitých situacích nezastupitelnou roli.



**Hoblice (dražší varianta)**



**Hoblice (levnější varianta)**



**Upnutí materiálu poděráky**

## Další pracovní stoly



Hoblíce v provedení, které je zobrazeno na předchozím obrázku, je poměrně drahou záležitostí (zobrazena nejdražší varianta). Do školní dílny lze zakoupit levnější varianty hoblice nebo alternativně vybavit dílnu jinými pracovními stoly (viz.obrázek).



V domácí i školní dílně lze využít lehký snadno přenosný skládací pracovní stůl. Slouží k dočasnému podepření materiálu nebo upnutí materiálu (je vybavena svěrákem- viz obrázek). Tento stůl je k zakoupení v různých provedeních a různých cenových relacích.

**Ztužidla** jsou nedílnou součástí každé dílny. Slouží jednak k upevnění opracovávaného materiálu k pracovnímu stolu a ke stažení dvou nebo více částí při lepení. Ztužidla se vyrábí v různých tvarech a velikostech.

Delší ztužidla se někdy označují šroubové **truhlářské svěrky**. Do každé dílny je třeba pořídit alespoň dvě nebo více ztužidel (svěrek) pro univerzální použití. Velikost svěrky je určena způsobem použití.

**Rámové svěrky** mají těleso z odlitků litých pod tlakem, do nichž jsou zašroubována tlačná vřetena. Používají se k lepení rohů rámu na pokos nebo tupé spoje s úhlem  $90^\circ$ .

**Pokosové svěrky** jsou zařízení, pomocí kterých je možné společně se šrouby ztužidel lepit pokosy libovolného úhlu.



**Ztužidla**



**Rhová svěrka**

### **Kontrolní úkoly:**

- Popište a charakterizujte hoblici.
- Jaké další alternativní pracovní stoly lze do dílny pro práci se dřevem instalovat?
- Popište ztužidla a svěrky.

# 13. Obráběcí nástroje I (*pily- ruční pily, zásady správného řezání a práce s pilami*)

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vyjmenovat ruční pily na dřevo.
- Popsat ruční rámovou pilu, vysvětlit jaké pilové listy do ní lze upnout a k jakým účelům.
- Popsat další typy ručních pil (ocaska, čepovka, děrovka, svlakovka, lupénková pila, pokosová pila, pilka na řezání dých).
- Objasnit zásady správného řezání s ručními pilami.

**Pily** jako nástroje k přeřezávání dřeva, dělíme na několik typů podle druhu řezu. Pro každý druh řezu je určena příslušná pila. Truhlářské ruční pily: **ruční rámová pila, ocaska, čepovka, děrovka, svlakovka, lupénková pila, pokosová pila, pilka na řezání dých.**

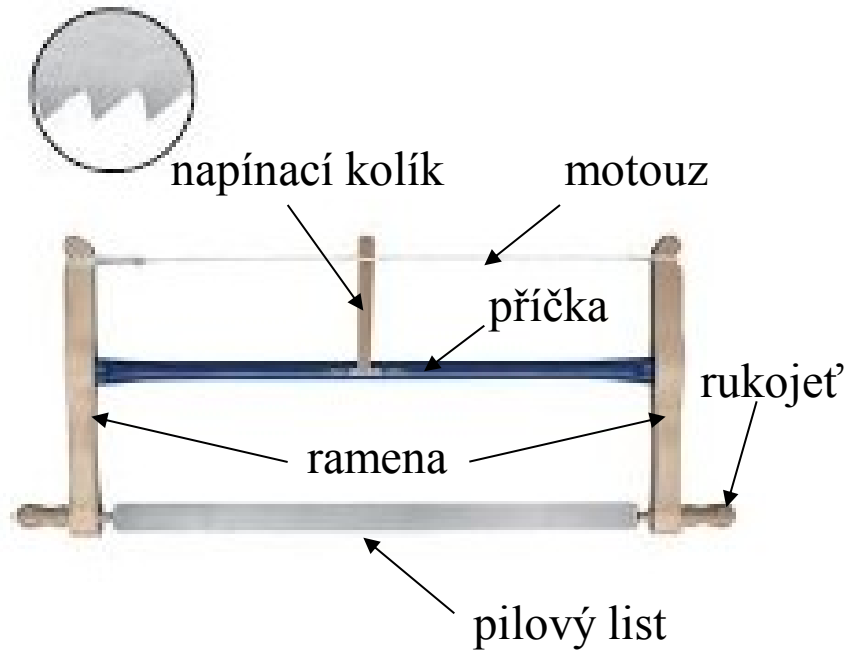
**Ruční rámová pila-** skládá se z těchto částí: pilový list, ramena, rukojeť, motouz, napínací kolík a příčka. Tuto pilu lze použít k přeřezávání tenčích kusů dřeva a prken. Do rámové pily lze dát několik typů pilových listů podle toho, jak chceme dřevo řezat.

Na podélné řezání a hrubší oddělování materiálu slouží list **rozsečkový**. Ten má širší pilový list (40 až 50 mm) a má větší rozteč mezi zuby (4 až 5mm).

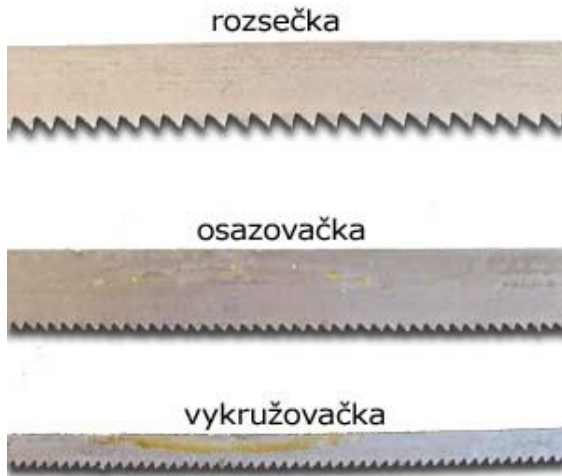
Na příčné, přesné a jemné řezání a na zhotovování truhlářských konstrukčních spojů slouží **osazovačka**. Má užší pilový list než rozsečka a také jemnější ozubení.

K vyřezávání křivek slouží **vykružovačka**. Ta má velmi úzký pilový list (6 až 20 mm).





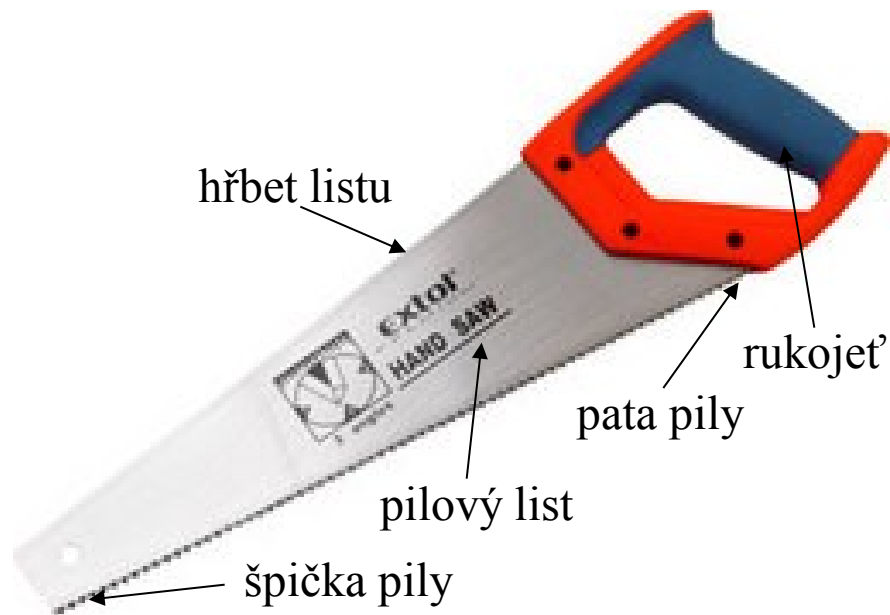
## Ruční rámová pila



## Pilové listy do ruční rámové pily

## Ocaska

Ocaska patří k tradičním pilám. Dokonalá ocaska má kónicky vybroušený břit, který brání uváznutí a zuby rozvedené střídavě vpravo a vlevo. Pro většinu úkolů postačí přeřezávací pila s listem délky cca 560 mm. Pily se dodávají s dřevěnou rukojetí nebo levnější variantou, s plastovou. Někdy jsou pily dodávány se třemi vyměnitelnými pil. listy. Ty se liší velikostí zubů. Slouží k drobnějším pracem, hlavně ke zhotovování tesařských spojů a k vyřezávání z velkoplošných materiálů.



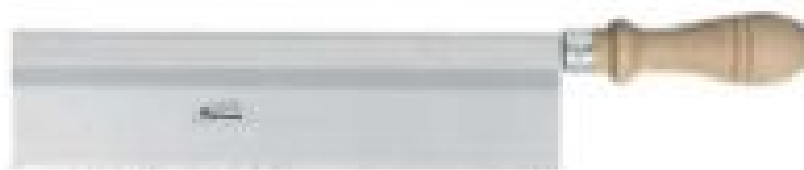
**Ocaska**

## Čepovka

Čepovka má jemné ozubení a je určena na přesnější, ne příliš hluboké řezy, jako je přerézávání čepů, kolíků a užších lišt, zejména v pokosnici. Má pilový list 0,7 mm tlustý, 60 mm široký a dlouhý 220 až 250 mm. Na hřbetě je pilový list vyztužen lištou.



**Čepovka s kalenými zuby**



**Čepovka s nekalenými zuby**

## Děrovka

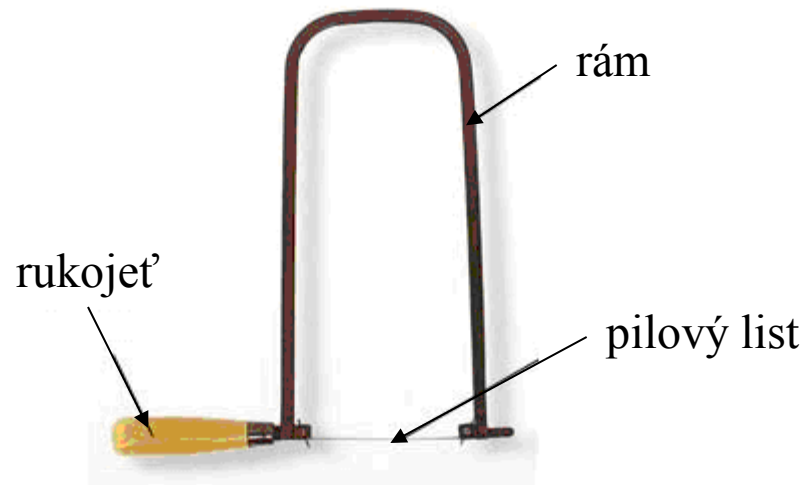
Děrovka má úzký pilový list, který je ukončen téměř hrotem. Jeho tloušťka je až 1,4mm, aby byl list dostatečně pevný. Používá se k vyřezávání přímočarých nebo obloukových řezů z navrtaných otvorů v ploše deskových materiálů.



**Děrovka**

## Lupénková pila

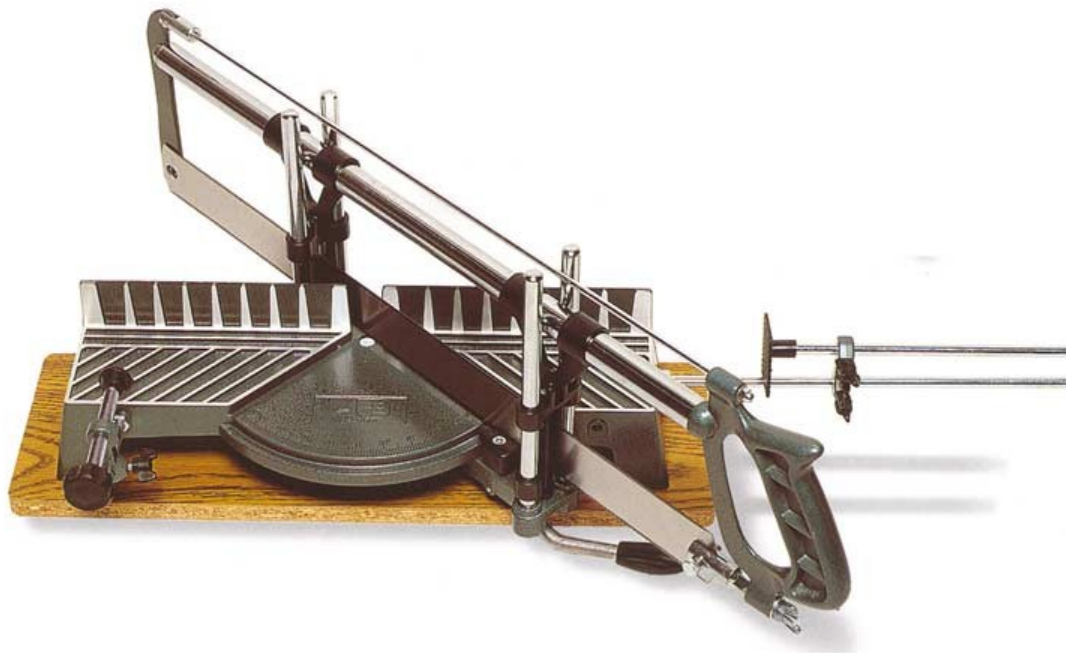
Lupénková pila je rámovou pilou.. Pilový list je tenký plátek s malými zuby. Díky rámu můžeme pilu natočit do jakéhokoliv polohy a vyřezat tak i zakřivené linie. Lupénková pila se převážně používá v modelářství. Existuje i v elektrické podobě. Práce s ní je nutno nacvičit - pilové listy se díky své velikosti relativně snadno lámou..



## Lupénková pila

## Pokosová pila

Pokosová pila je určena k řezání tenkých lišt v přesném úhlu. Dlouhý pilový list se zde pohybuje ve vlastním vodícím mechanismu, který lze nastavit v libovolném úhlu od 45° do 90°. S využitím jemného nastavení umožňuje bez problémů řezat v přesném úhlu. Vyplatí se, pokud pracujeme se slabšími lištami nebo zhotovujeme rámy obrazů. List pily, vyrobený z tvrzené oceli, se pohybuje v kluzném vedení. Pokud nepotřebujeme úhly řezat často, vystačíme si s pokosnicí, na kterou použijeme čepovku.



**Pokosová pila**

## Pilka na řezání dých

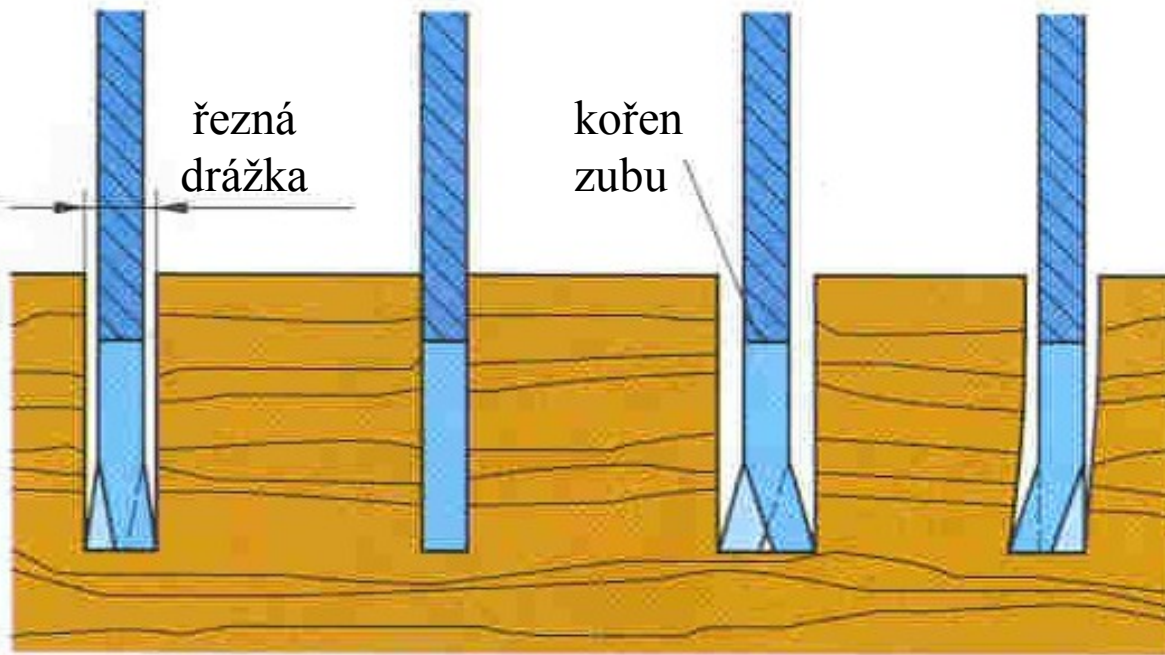
Tato pilka má malý, oválný list se zalomeným držadlem. Zalomení umožňuje vedení pily u dorazu, např. podél latě. Pilový list má jemné nerozvedené zuby a je obloukovitě oboustranně ozuben. Vzhledem k malým zubům s nožovým broušením působí pila jako nůž.



Pilka na dýhy

## Rozvod pil

Jednotlivé zuby každé pily jsou rozvedeny, tedy nakloněny, střídavě na obě strany, aby zabránily tření pily v opracovaném řezivu. Musí být rozvedeny správně, jinak pila správně nepracuje (viz. obrázek). O rozvádění zubů pilového listu pojednáme v kapitole „Broušení a údržba nástrojů“.



správně  
rozvedeno

nerozvedeno

příliš  
rozvedeno

jednostranně  
rozvedeno

**Rozvod ručních pil**



# Řezání

Zásady správného řezání si ukážeme na příkladu ocasky a čepovky. Princip práce je pro všechny podobný, a proto si jej popíšeme všeobecně. Pro následující postup předpokládejme, že materiál máme orýsovaný.

## Řezání s ocaskou

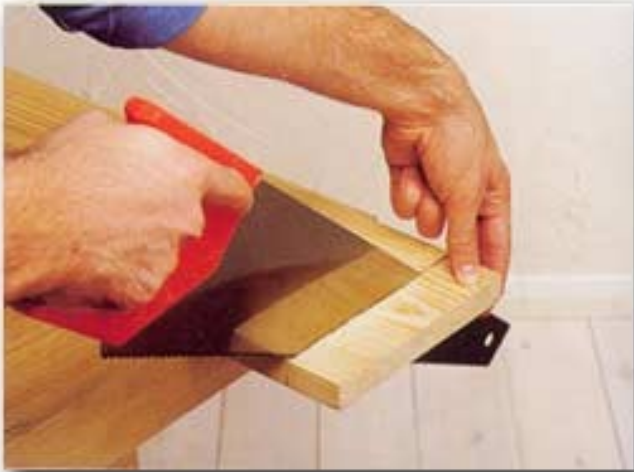
**Nejprve je nutno materiál pevně upnout**, ať již k hoblici nebo k jinému pracovnímu stolu. Velké části materiálu je možno pouze "něčím" podložit tak, aby místo řezu bylo pro pilu dostatečně velké. K materiálu se postavíme kolmo, přesně nad linii řezu.

**Dále vytvoříme základní zářez.** Ten provedeme tak, že nasadíme pilu do místa řezu.

Místo řezu je možno rozdělit na tři části - narýsovaná čára, místo napravo a místo nalevo od čáry. Pilu vždy nasazujeme "mimo" čáru a to tak, aby po řezu byla čára na opracovávaném kusu vidět. Bylo by chybou řezat přesně na čáře, nebo z druhé strany, protože nadbývající materiál vždy lehce odstraníme např. broušením, kdežto chybějící už nikdy nenastavíme a práci tak můžeme začít znova. Možná se někdo zeptá - „Když budu řezat přesně, tak proč neřezat po čáře?“ Je to z toho důvodu, že po řezání vždy následuje nějaká dokončovací operace - pilování, broušení - a při takovém postupu by už nebylo co odebrat.



## Vytvoření základního zářezu



## Řezání

Nasazenou pilu si přidržíme palcem volné ruky a to tak, že jej lehce přitiskneme na pilový list a pilou potáhneme směrem k sobě. Toto několikrát opakujeme, dokud není vytvořena rýha - zářez, ve kterém se může pila bez obav pohybovat, aniž by sklouzla z místa řezu a poškodila okolní části materiálu. Při zařezávání zachováváme ostrý úhel pilového listu a plochy řeziva.

Po naříznutí můžeme úhel snížit a začínáme **pohybovat pilou oběma směry**. Je dobré si zapamatovat, že pila většinou plně řeže pouze v jednom směru a to při pohybu od sebe. Při pohybu spíše vytahuje piliny z místa řezu. Na pilu nepůsobíme velkou silou - necháme ji pracovat samostatně, řezání stejně neurychlíme - více se unavíme a navíc tupíme pilový list. Při práci užíváme celou paži tak, aby se její horní část, loket a zápěstí, pohybovaly v jedné rovině.

Při řezání rozměrných desek a dlouhého řeziva je nutné si zajistit důkladné podepření, aby nedošlo ke svírání pily a ulomení materiálu při dořezávání. Pila se při sevření nadměrně zahřívá a tím se tupí, navíc při řezání musíme vyvinout velkou sílu.

## Řezání s čepovkou



**Vytvoření základního zářezu**

**Čepovky** slouží, jak již bylo řečeno, k jemnějšímu řezání. Vyztužený hřbet udržuje přímý tvar pilového listu a dodává nástroji hmotnost, díky které stačí pilu při práci jen správně vést. Při dořezávání musíme dát pozor, aby se materiál neodštíp.

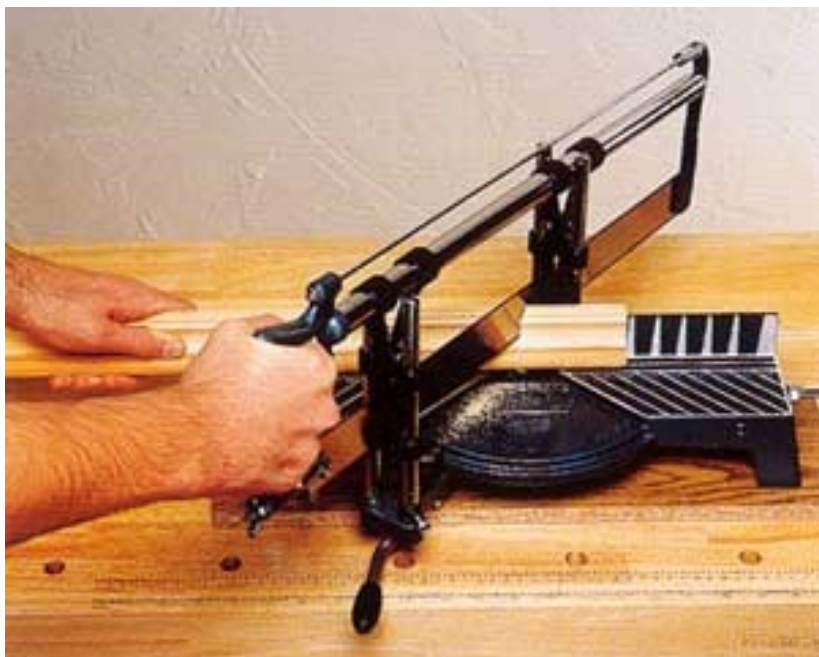
**Začneme řezat v ostrém úhlu a vytvoříme malý zářez.** Při řezání se díváme na vyznačenou linii, aby byl vytvořen rovný řez. Soustředíme se na přesný směr pily.



**Pomalu prodlužujeme tahy a zmenšujeme úhel, dokud se pila nebude pohybovat vodorovně vzhledem k ploše řeziva. Pilu nedržíme příliš pevně.**

**Řezání s čepovkou**

## Řezání s pokosovými pilami



### Řezání s pokosovou pilou

Tato pila je určena k řezání tenkých lišt v přesném úhlu. Dlouhý pilový list se zde pohybuje ve vlastním vodícím mechanismu, který lze nastavit v libovolném úhlu od 45° do 90°.

Pevně uchytíme nebo přidržíme dřevo u zadní zarážky a volně pohybuje pilou směrem vpřed a vzad. Je třeba působit velmi malou silou, neboť pila pracuje na základě vlastní hmotnosti ve vlastním vodícím mechanismu. Dokonalých výsledků dosáhneme, pokud budeme vždy řezat pečlivě podle vyznačených rysů.

### Kontrolní úkoly:

- Vyjmenujte ruční pily na dřevo.
- Ze kterých částí se skládá ruční rámová pila?
- Které pilové listy slouží k upnutí do ruční rámové pily? Vyjmenujte je a charakterizujte.
- Popište a vysvětlete, k jakým účelům slouží následující ruční pily: ocaska, čepovka, děrovka, svlakovka, lupénková pila, pokosová pila, pila na řezání dých.
- Objasněte zásady správného řezání s ručními pilami.

## 14. Obráběcí nástroje II (*sekery, hoblíky, dláta, rašple a pilníky, smirkové papíry, zásady práce s těmito nástroji a potřebami*)

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Popsat univerzální sekeru a charakterizovat ji.
- Charakterizovat ruční hoblíky.
- Vyjmenovat, ze kterých částí se skládá ruční hoblík.
- Vyjmenovat typy ručních hoblíků a charakterizovat je.
- Objasnit zásady správného hoblování s ručními hoblíky.
- Charakterizovat plochá dláta.
- Popsat, ze kterých částí se skládá dláto.
- Charakterizovat dutá a zapouštěcí dláta.
- Objasnit zásady správného dlabání.
- Charakterizovat rašple a pilníky.
- Objasnit zásady práce s rašplemi a pilníky.
- Charakterizovat brusné papíry a objasnit zásady správné práce s brusnými papíry.



**Sekery** jsou nástroje určené k otesávání a sekání dřeva. Tyto nástroje pracují na principu dřevodělicího klínového účinku nástroje. Na tomto principu pracují i zuby pil a tvorba třísek břitem pilových zubů se omezuje pouze na šířku řezné spáry. Cílem otesávání je především vytvářet rozličně tvarované rovinné nebo prostorové útvary buď přímo, nebo podle předkreslení a to pod různým úhlem vzhledem k dřevním vláknům. Otesávací (strouhací) nástroje tvarují nebo řezou dřevo na podstatně širší ploše než pilové zuby. Sekery dělíme několika skupin- **univerzální sekery, štípací sekery, tesačky, a teslice**. Všechny se vyvinuly z nejstaršího nástroje- kamenné sekery.

## Univerzální sekera s dřevěnou rukojetí



## **Univerzální sekera s plastovou rukojetí**

Sekery jsou důležitým nástrojem tesařů, majitelů zahrad apod. **V každé dílně by měla být alespoň jedna univerzální sekera.**

Práce se sekerami patří mezi náročnější. Proto se člověk snaží nahradit tento nástroj strojem. Mezi jednotlivými typy seker jsou rozdíly v jejich tvarech, hmotnosti, délce, tvaru a úhlu ostří a v délce a tvaru násady. Násady dnes sekery mohou mít dřevěné (nejčastěji z buku nebo jasanu) nebo i plastové.



## Hoblíky

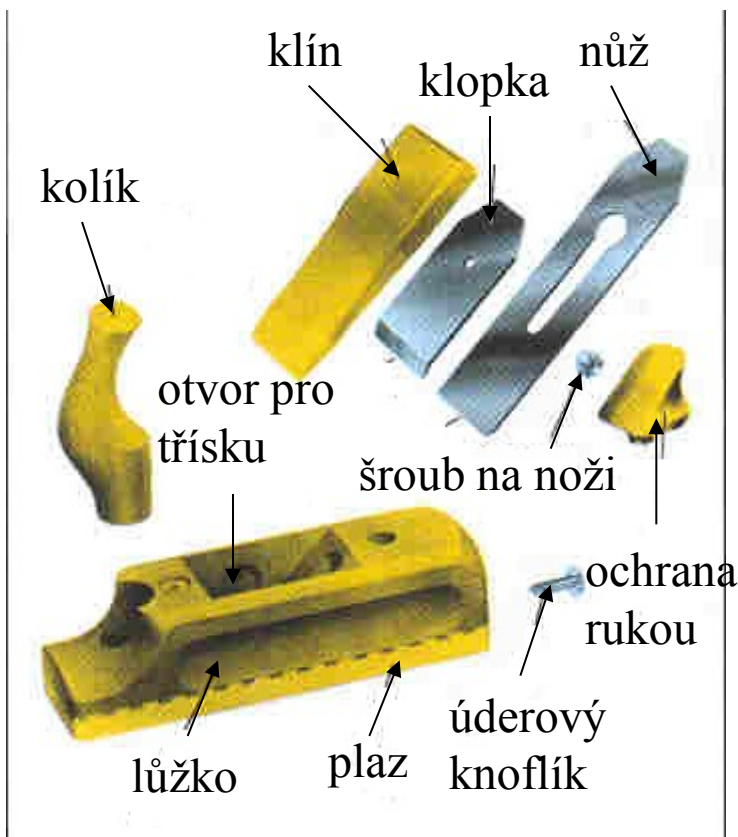
Ruční hoblíky jsou nástroje, které vytvoří dokonale hladkou plochu. Dobře seřízený hoblík s ostře nabroušeným nožem vydává při pohybu po opracovaném dřevě nezaměnitelný zvuk, přičemž za sebou zanechává hladký povrch, který většinou nepotřebuje další úpravu. V průběhu vývoje se hoblíky vyvinuly do mnoha různých typů a velikostí. Většina hoblíků se vyrábí ze dřeva, objevili se ovšem i celokovové typy.

**Hoblík se skládá z těchto částí** (viz. obrázek na dalším snímku): lůžko, plaz, ústí, otvor pro třísku, kolík, opěrka, nůž a klín. Lůžka hoblíků se vyrábí z velmi tvrdého dřeva- habru. Hoblíkové nože se vyrábí z velmi kvalitní oceli, aby ostří vydrželo co nejdéle.

**Základní typy ručních hoblíků:** uběrák, hladík klopkař, macek, římsovník, zubák.

**Uběrák:** Používá se na nejhrubší práce k odebrání větší třísky dřeva. Tento hoblík volíme, jestliže chceme nějaký polotovar zeslabit nebo zúžit. Má nůž široký 30 až 35 mm s ostřím mírně do oblouku.

**Hladík:** Je to hoblík, který používáme ke srovnání povrchu po uběráku. Má želízko široké 45 až 51mm.



## Části hoblíku- klopkaře

**Klopkař:** Tento hoblík se používá ke konečné úpravě povrchu- k vyhlazení. Má nůž s rovným ostřím. Nůž má ještě **klopku**, která brání vytrhání dřevěných vláken. Tříška, která je ubírána břitem a vniká do hoblíku, je neustále zalamována, čímž se právě zamezí vytrhávání vláken. Povrch je pak čistý a hladký.

**Macek:** Je to nejdelší hoblík, který měří 600 mm. Používá se k hoblování delších kusů. Má nůž také s klopkou. Nůž je široký 57-60 mm.

**Římsovník:** Požívá se k vyhoblovávání polodrážek. Jeho nůž je široký 15 až 30 mm. Želízko má úhel řezu 45-60°.

**Zubák:** Tento hoblík má velmi strmě postavený na čele rýhovaný nůž, čímž vzniká zubaté ostří. Používá se k zdrsňování ploch zejména před lepením.

**V dnešní době byly ruční hoblíky z velké části nahrazeny elektrickými ručními hoblíky nebo srovnávačkami.**

## **Hoblování**

Při hoblování je nejlepší dodržovat tradiční postup ověřený dlouholetou praxí. Nejprve se hobluje lícová plocha a po ní lícový bok. Po vyměření se pak druhý bok ohobluje na požadovanou šířku a druhou stranu pak na požadovanou tloušťku. Zarovnání délky pilou se nechává až na konec.

## **Výběr hoblíku**

Hoblíky s delší kluznicí jsou při hoblování plochy přesnější. Přejíždějí nad nerovnostmi ve dřevě a postupně je odstraňují, dokud není plocha rovná. Umožňují delší jednotlivé úběry. Menší hoblíky kopírují povrch plochy. Protože práce s hoblíkem vyžaduje cvik, tak dokud si práci s ním řádně neosvojíme je potřeba železo nastavovat na co nejmenší třísku. Hoblík tak při práci nebude klást velký odpor a jeho pohyb se tak lépe ovládá. Během hoblování se želízko seřizuje tak dlouho dokud nedostaneme rovnoměrné hoblíny.

## Zásady správného hoblování



Desku je nejprve nutno vhodně upnout - buď mezi poděráky, nebo do vozíku hoblice. K hoblovanému materiálu se postavíme tak, že rameno, bok a hoblík jsou v jedné ose. S hoblíkem pracujeme plynulými pohyby a rovnoměrnou silou po vláknech.

**Na začátku pohybu tlačíme na přední rukojeť.**



**Zhruba v polovině pohybu tlak rovnoměrně rozložíme mezi obě rukojeti, a když se blížíme ke konci, přitlačíme na zadní rukojeť (viz. obrázek na dalším snímku).**



Hoblík, dokud se břit želízka nedostane ze záběru, nezvedáme. Postup se snažíme za každou cenu dodržet, protože v opačném případě by docházelo k nechtěnému zaoblování okrajů. Pokud hoblujeme plochu, která je širší než tělo hoblíku, je potřeba ji neustále kontrolovat - nejčastěji pravítkem, ale vystačíme si i s rovnou latí. Při kontrole samozřejmě hoblík odkládáme - vždy do žlabu hoblice a vždy na bok (NE NA PLAZ!!), zabráníme tak tupení železa a poškození stolu (hoblice) .

## Nastavení želízka-nože



- Hoblík uchopíme tak, že ukazováček je vložíme do těla hoblíku a opřeme jej o nůž. Toto je důležité, protože jinak by nůž mohl nekontrolovaně vypadnout a mohl nás poranit.



- Celou ruku s hoblíkem otočíme tak, aby zadní část těla hoblíku byla nahoře.



- Vezmeme dřevěnou palici, pokud není k dispozici kladivo, a několikrát silně uhodíme na zadní část těla hoblíku. Některé hoblíky mají vzadu kovovou součást, aby se samotný hoblík nepoškozoval.
- Poklepem se kolík i želízko uvolní a my můžeme hoblík rozebrat.



- Při nasazování želízka postupujeme tak, že do těla hoblíku vložíme palec, ukazováčkem, prostředníčkem nebo oběma se dotýkáme zespod ústí hoblíku.



- Volnou rukou nasadíme želízko (ostřím dolů) tak, že prsty u ústí korigujeme vysazení želízka z hoblíku.



- Pak přidáme klín, který rukou jemně zatlačíme. Prsty u ústí stále korigujeme vystrčení nože.

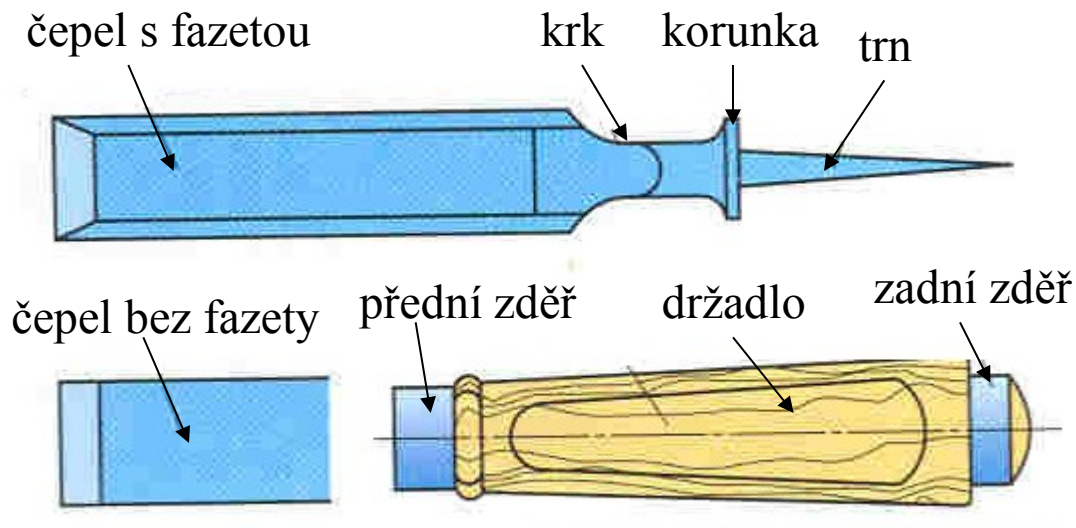


- Dřevěnou palicí (kladivem) jemně doklepeme klínek.



## Dláta

Dláta se používají k dlabání otvorů do dřeva. Tyto nástroje roztrískují dřevo na principu klínového efektu. Používáme je hlavně k dlabání otvorů, které nelze jinak realizovat. Jsou to hranaté otvory, ostré rohy apod. Dláto se skládá z těchto částí: čepel z nástrojové oceli, krk, rukojeť (držadlo), přední a zadní zděř. Korunka na čepeli slouží jako doraz pro držadlo. Zabrání tomu, aby se trn při dlabání příliš nezarazil do držadla. Držadlo může být z tvrdého dřeva nebo plastové. Držadlo svírá přední a zadní zděř. Přední zděř má zabránit, aby se držadlo při tlaku na trn nerozštíplo. Zadní zděř brání rozštípnutí držadla při úderech na dláto.



Částí dláta

Dláta se hodí pro práci pod různým úhlem břitu vzhledem k dřevním vláknům (štípaní, řezání, krájení). Nejčastěji používáme dláta plochá. **Plochá dláta** s rovným ostřím mají čepel dlouhou 120mm až 150mm a širokou od 5 do 30mm. Nabroušené jsou z jedné strany.

Nejpoužívanější šířky dlát jsou 6, 10, 12, 16, 20, 26 mm. Dláta lze zakoupit jednotlivě i v sadách (viz. obrázek)

**Kromě plochých dlát existují i dláta jiných tvarů (dutá nebo zapouštěcí).** Dutá dláta (viz. další snímek) se používají k vybírání obloukových drážek. Vyrábí se s různým poloměrem oblouku. Zapouštěcí dláta (viz. další snímek) se používají k zapouštění okenních a dveřních závěsů. Mohou být dvouhrotá, nebo tříhrotá. Všechny typy se vyrábí v různých šířkách od nejtenčích až po nejširší. Nejlepším materiálem na rukojeti je také habrové dřevo jako u plazů hoblíků. Proti rozbití by měla mít rukojeť na obou koncích ochranné kovové kroužky (přední a zadní zděř- viz obrázek na předešlém snímku). V současné době se rukojeti vyrábí převážně plastové. Na dláto vždy tlučeme raději gumovou nebo dřevěnou paličkou (viz. další snímek). Prodlužujeme tak životnost rukojeti. Mezi dláta ale také patří dláta řezbářská. Tato profilová dláta se posouvají do řezu tlakem rukou.



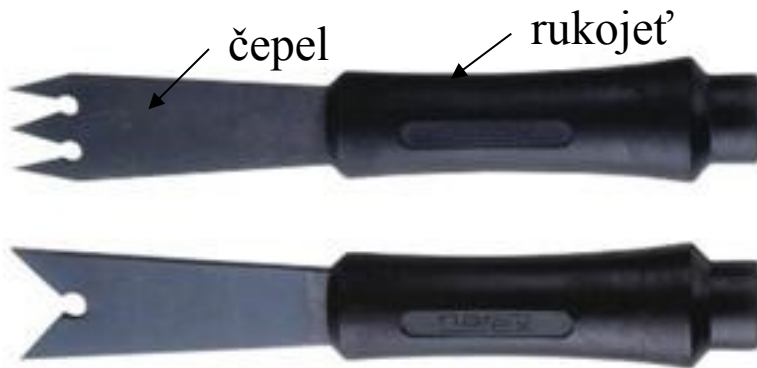
**Sada plochých dlát**



**Duté dláto**

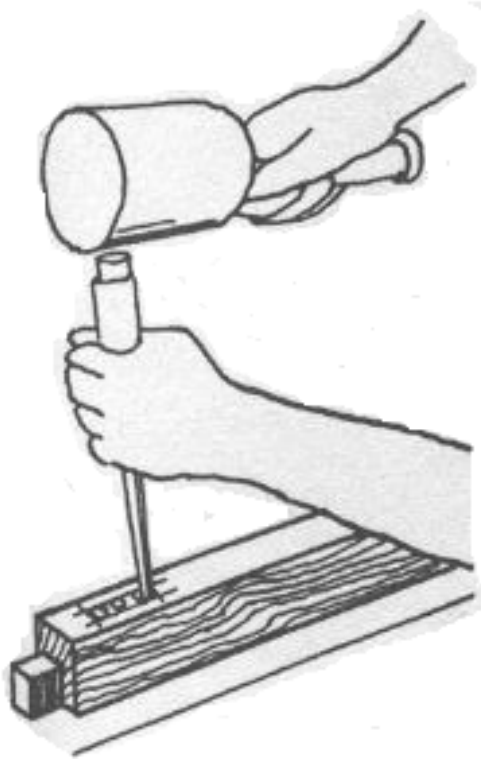


**Dřevěná palička**



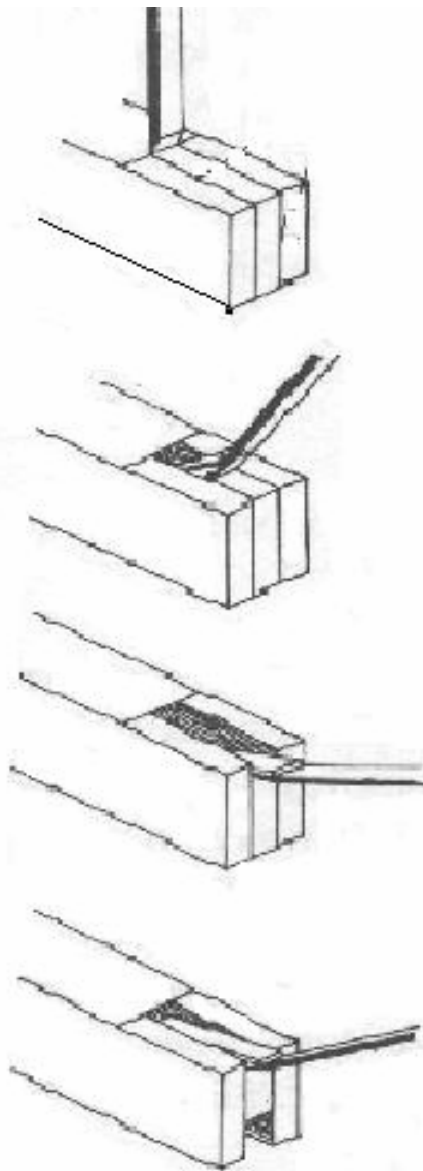
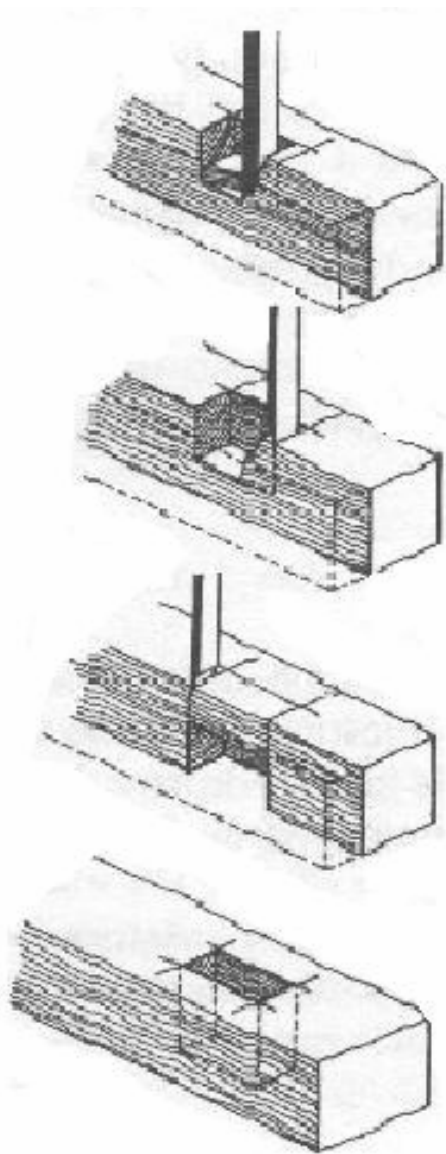
**Zapouštěcí dláto**

## Dlabání



**Dlabání s pomocí dřevěné paličky**

K dlabání používáme různá dláta. Před dlabáním polotovár řádně orýsujeme, podložíme a řádně upneme pomocí ztužidla. Do řezu dláta zavádíme údery dřevěnou paličkou (viz. obrázek). Dláto prvně nasadíme u rysky kolmé na vlákna, aby se dřevo nerozštíplo. Břit dláta nasadíme kousek vedle rysky směrem do dlabu, protože se zásek stlačením vláken zvětší. Dláto zarazíme do hloubky asi 6 až 8 mm a totéž uděláme na protější straně dlabu. Poté dlabeme ve směru podélných vláken, ale jen do hloubky příčných záseků. Na podélné dlabání stačí slabší údery na paličku. Dřevo z dlabu odstraňujeme tak, že dláto zarazíme zbroušenou stranou do dlabu a třísku vypáčíme. Až dosáhneme potřebné hloubky, dno dlabu zarovnáme. Při zhotovování průchozích dlabů prvně dlabeme asi do poloviny hloubky a poté polotovár otočíme a dodlabeme z druhé strany (viz. další snímek).



Pokud dlabeme rozpor, nejprve dláto narazíme na vnitřní straně kolmo na směr vláken. Poté dláto zarážíme do poloviny tloušťky materiálu a stejným způsobem dlabeme na druhé straně (viz. obrázek vpravo).

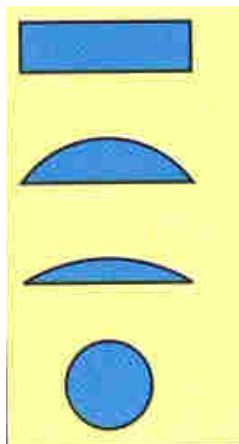
**Dlabání**

**Témata**

## Rašple a pilníky

**Rašple (viz. obrázek)** se používají k hrubému tvarovému opracování dřeva (např. ke tvarování rukojetí nástrojů) a k odebrání větší vrstvy dřeva. Rašple dělíme podle hrubosti na hrubé, polojemné a jemné. Tvarově mohou být ploché, půlkruhové a kruhové. Vyrábí se ve více velikostech. Existují také rašple, které lze upnout do elektrické vrtačky. Tím se opracování velmi usnadní a urychlí.

**Pilníky** jsou určeny hlavně k obrábění kovů, avšak se také někdy používají k jemnému obrábění dřeva. Obvykle se používají k obrábění tvrdého dřeva. Mají tedy daleko jemnější zuby než rašple. Pilníky se vyrábějí s jednoduchým nebo křížovým sekem. Podle hustoty seků se dělí na hrubé, polohrubé, střední, jemné a velmi jemné. Pilníky se také vyrábí v několika velikostech a tvarech (ploché, půlkruhové, kruhové, čtyřhranné a tříhranné).



Průřezy rašplí



Rašple

## Rašpování a pilování

Rašplemi a pilníky se obrábí hrany, vykružované a zaoblené části dřeva. K hrubému odebrání dřeva se používají rašple. Plochou stranou obrábíme rovné plochy a půlkulatou plochy zakřivené. Při rašplování držíme rašpli oběma rukama. Pravou rukou držíme násadu a levou rukou přitlačujeme rašpli k obráběné ploše. Dřevo rašplujeme šikmo přes směr vláken a zabíráme při pohybu vpřed.

Při odebrání pilin rašple zanechává na opracovaném povrchu hrubé stopy - rýhy, proto se nesmí při rašplování materiál ubírat až k naznačené rysce, ale musí se nechat ještě malá vrstva materiálu k jemnému obrobení.

Jemné opracování se provádí pilníkem. Rozličné tvary pilníků usnadňují opracování tvarových ploch. Pro obrábění jsou důležité ploché, úsečové, kruhové, trojhranné a čtyřhranné pilníky se seky hrubými nebo polohrubými. Jemné pilníky se na dřevo nehodí.

Stejně jako u ostatních podobných nástrojů se s nimi nejlépe pracuje po směru vláken, případně pod ostrým úhlem k nim. Nikdy nepohybujeme nástrojem šikmo nebo obloukovitě. Snažíme se pilovat celou délkou. Po skončení práce pilník očistíme - vykartáčujeme kořinkovým nebo drátěným kartáčem.

## Brusné papíry



**Brusné papíry**

Jako prostředek ručního broušení slouží brusné (smirkové) papíry. Jsou tvořeny brusnými zrny z granátu, korundu a karbidu přilepenými na papír, ve speciálních účelech na plátno. Brusný papír se vyrábí v různých hrubostech, které jsou označeny čísly. Čím vyšší číslo, tím jemnější povrch. Smirkové papíry na dřevo mohou mít tyto hrubosti:

30 - 50 - hrubé

60 - 80 - středně jemné

80 - 120 - jemné

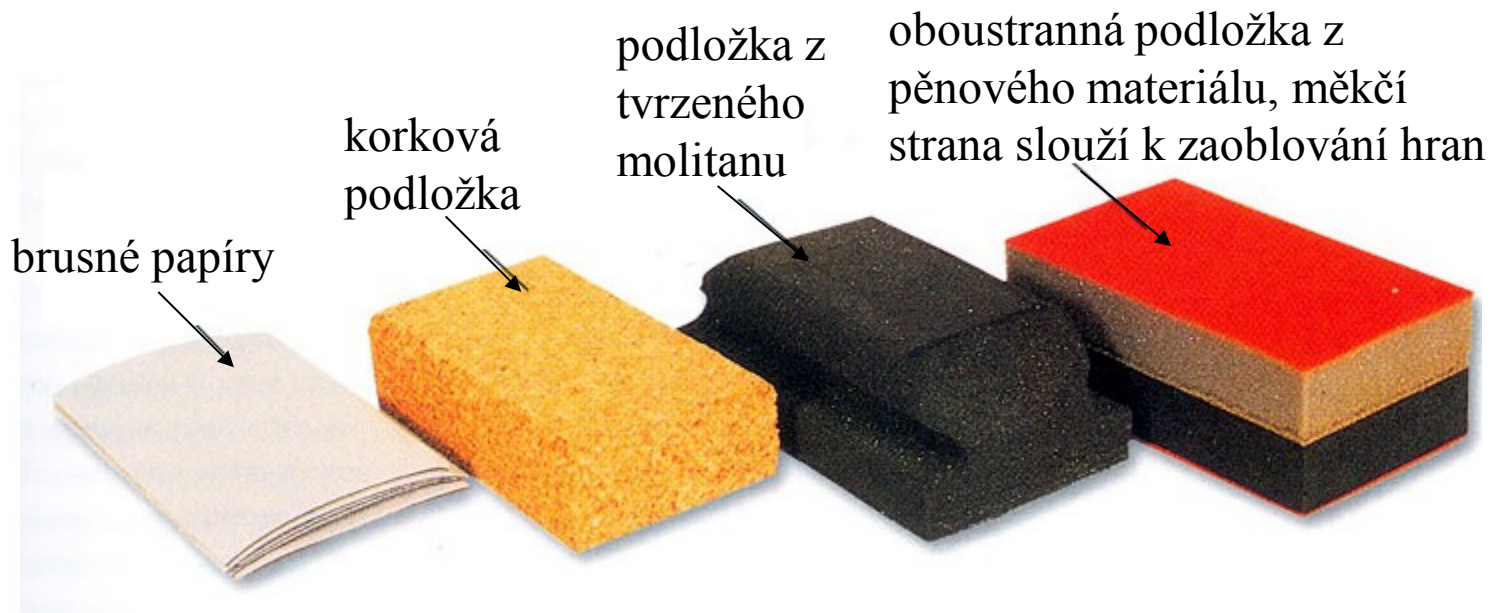
180 - velmi jemné

Existují brusné papíry ještě jemnější (180- 600 i jemnější). Používají se k broušení lakovaného povrchu. K broušení ploch se používá **brousící špalíček** na který se upíná smirkový papír. Tím je broušení snadnější a kvalitnější. Prodlužujeme tím také životnost papíru.

Broušení spočívá v odstraňování vláken dřeva opakovaným působením brusiva jako například brusného papíru. Pod pojem obrušování však spadá rovněž práce s pilníky, rašplemi a elektrickými bruskami s příslušenstvím. Obvykle povrch nejprve obrousíme hrubším papírem a postupně pracujeme s jemnější zrnitostí, dokud nedosáhneme požadovaného hladkého povrchu.



## Práce s brousícím špalíčkem( kostkou)



## Brusné špalíčky (kostky)

Korkový nebo dřevěný špalíček se obvykle používá při broušení ploch. Připevníme brusný papír ke špalíčku a broušený díl upneme do vozíku hoblice nebo na pracovní stůl.



Rovnoměrným tlakem přejíždíme špalíkem po ploše po směru vláken. Budeme-li špalík držet oběma rukama, můžeme na něj více zatlačit a přitom lépe ovládat a kontrolovat jeho posuv. Používáme brusný papír zrnitosti 120 až 180.



Vždy se snažíme brousit po směru vláken, jinak se na ploše mohou vytvořit rýhy.



Obecně platí, že u předmětů ze dřeva by se neměly nechávat ostré hrany. Závěrečná operace proto spočívá ve sražení hran jemným (č. 400) brusným papírem. Snažíme se postupovat rovnoměrně po celé délce hrany a vybrousit jemné zkosení. Výrazně tím omezíme vyštípnutí hrany .

U větších dílů můžeme opatrně použít i vhodný hoblík, nikdy však ne elektrické brusky - ty jsou příliš výkonné a mohly by hranu zkosit více, než jsme původně zamýšleli

### **Kontrolní úkoly:**

- Popište univerzální sekeru a charakterizujte ji.
- Charakterizujte ruční hoblíky na dřevo.
- Vyjmenujte, ze kterých částí se skládá ruční hoblík.
- Vyjmenujte typy ručních hoblíků a jednotlivé typy charakterizujte.
- Popište zásady správného hoblování s ručními hoblíky.
- Charakterizujte plochá dláta.

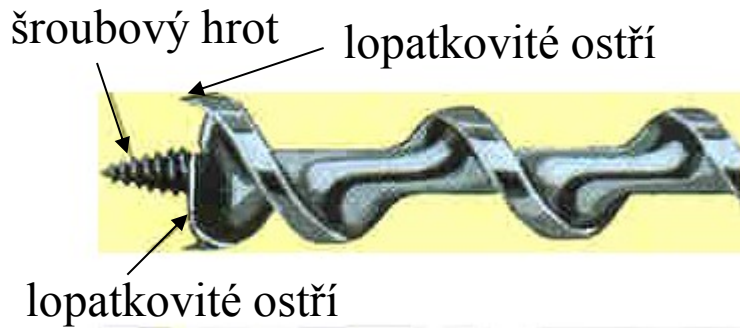
- Popište, ze kterých částí se skládá dláto.
- Charakterizujte dutá a zapouštěcí dláta.
- Popište zásady správného dlabání.
- Charakterizujte rašple a pilníky.
- Objasněte zásady práce s rašplemi a pilníky.
- Charakterizujte brusné papíry a objasněte zásady správné práce s brusnými papíry.

## 15. Obráběcí nástroje III (*vrtáky a vrtání*)

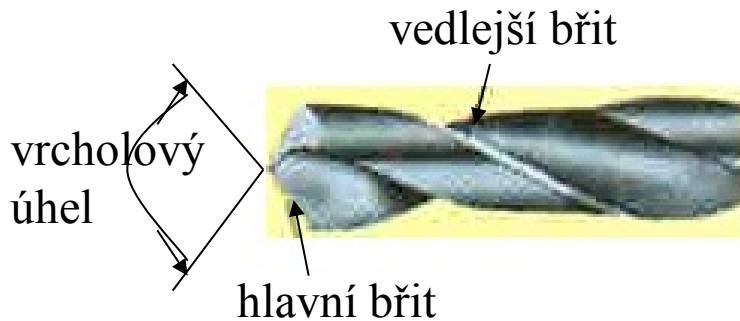
**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vyjmenovat jednotlivé typy vrtáků do dřeva a charakterizovat je.
- Popsat postup při vrtání dřeva a zásady správného vrtání.

Vrtáky jsou nástroje, kterými vytváříme kruhové otvory požadovaných rozměrů. Podle použití dělíme vrtáky do dřeva na **hadovité vrtáky, šroubovité vrtáky, Forstnetovy vrtáky, vyvrtávače suků (sukovníky), špulíře a nebozezy.**



## Hadovitý vrták



**Šroubovitý vrták se dvěma srážkami a kuželovým hrotem**

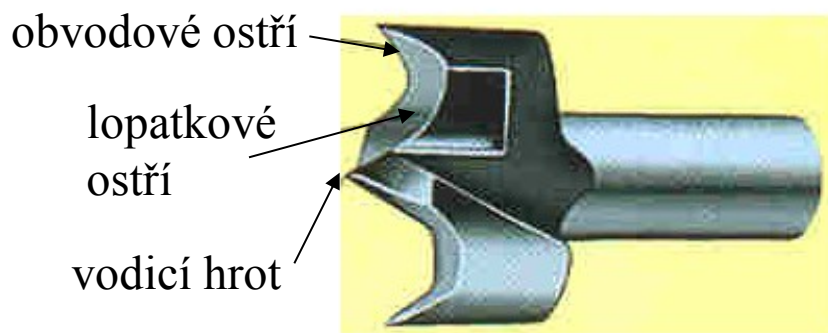
**Hadovité vrtáky:** Používají se k vrtání hlubších děr. Mají jeden nebo dva řezáky a lopatkovité ostří. Upínají se do ručních kolovrátků. Některé hadovité vrtáky se zvláštním hadovitým tvarem prořezávají čistou stěnu díry.

**Šroubovité vrtáky:** Používají se zejména v elektrických vrtačkách, protože vyžadují větší rychlost. Tyto vrtáky se používají na vrtání do kovu i do dřeva. Při vrtání do dřeva slouží zejména k vrtání přesných otvorů do tvrdého dřeva.



## **Šroubovitý vrták se dvěma drážkami a šroubovým vodícím hrotem**

Šroubovité vrtáky existují s jednou drážkou a se dvěma drážkami. Šroubovité vrtáky se dvěma drážkami existují s kuželovým hrotem a se šroubovým vodícím hrotem. U šroubových vrtáků s kuželovým hrotem jsou břity zabroušeny v úhlu odpovídajícím tvrdosti vrtaného materiálu (vrcholový úhel). U vrtáků do dřeva je vrcholový úhel asi  $130^\circ$ , u vrtáků do kovu je  $118^\circ$ . Spirálovitý vrták se šroubovým vodícím hrotem má vedle vodícího hrotu dva předřezávače, dvě lopatkovitá ostří a na bocích drážek pro odchod třísek zpravidla vedlejší břit. Používají se k vrtání kolíkových otvorů v podélném dřevě, v příčném dřevě a v ostatních dřevěných materiálech.

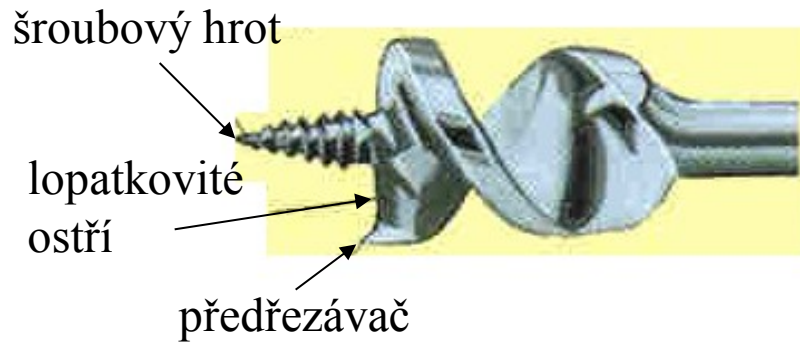


## Forstnerův vrták

**Forstnerovy vrtáky:** Mají nízkou válcovou řeznou hlavu, středící hrot a dva hlavní břity. Vnitřně vybroušené obvodové břity slouží jako předřezávače a určují průměr vrtané díry. Hlavní břity se nachází kolmo k ose vrtáku a hladce vyvrtávají dno díry. Středící hrot slouží k nasazení vrtáku a je nízký, aby nepronikl při vrtání neprůchozích děr skrz. U Forstnerových vrtáků předřezává téměř celý obvod, a proto mohou být provedeny i díry, které jsou z boku otevřené. Forstnerovy vrtáky jsou vhodné k vrtání tvrdého i měkkého dřeva i ostatních dřevěných materiálů. Předností těchto vrtáků je hladká stěna otvoru.

**Vyvrtávače suků (sukovníky):** Jsou to vrtáky s válcovou hlavou. Používají se zejména k vyvrtávání suků a na vrtání děr do masivního dřeva nebo na vrtání otvorů pro nábytkové závěsy. Do vzniklého otvoru se poté zalepí dřevěné zátky zhotovené vrtákem-zátkovníkem. Vrtáky s válcovou hlavou vychází z Forstnerových vrtáků. Jejich neúplná obvodová řezná hlava má kromě středícího hrotu a dvou přímých hlavních břitů dva samostatné předřezávače. Ty lze oproti Forstnerovým vrtákům lehce ostřit. Velký otvor na třísky v hlavě vrtáku dobře odvádí třísky z vrtaného otvoru. Používají se například na vrtání otvorů pro nábytkové závěsy.





**Špulíř**

**Špulíře:** Používají se k vrtání mělkých děr v podélném dřevě. Mají jednak nože k přeřezávání dřevních vláken a lopatkové ostří na odebrání třísek. Jsou určeny do kolovrátků



**Ruční nebozez**



**Nebozez s jehlancovou stopkou**

**Nebozezy:** Jsou to nástroje, které se používají k ručnímu vrtání do dřeva. Protože mají šroubovité ostří, které se zužuje do hrotu, menší nebozezy se používají k předvrtávání děr pro vruty. Velké se používají k vrtání děr pro kolíčky a svorníky. Ruční nebozezy mají buď dřevěnou nebo zauzlenou rukojeť. Nebozezy s jehlancovou stopkou se upínají do kolovrátků



**Plochý vrták celistvý**



**Záhlubník**

•**Plochý vrták celistvý:** Umožňuje vrtání děr větších průměrů do měkkého či čerstvého dřeva, Vrtání je méně přesné. Vyrábějí se i ploché vrtáky s vyměnitelnou hlavou.

**Záhlubníky** mají úhel zahloubení 90°. Používají se k zahloubení otvorů pro hlavy zápusťných šroubů. Vyskytují se ve dvou základních typech: ruční záhlubníky s držadlem a záhlubníky se stopkou, určené pro použití ve vrtačce, obvykle ruční. Pokud jde o tvar, zpravidla je to kuželová růžice nebo vhodně otevřené "V". Čím má záhlubník více břitů a čím rychleji se otáčí, tím přesnější a čistší zahloubení s ním vyvrtáme.



**Pilové děrovače:** Umožňují vyříznout jen obvod díry tak, že jádro vypadne v podobě kolečka nebo válce. K zakoupení je několik rozměrů, které vyhovují společnému upínacímu trnu opatřenému vodícím vrtákem o průměru 6 mm. Lze je zakoupit většinou v sadě. Lze jimi vrtat otvory do průměru 100 mm.

**Pilové děrovače**

## Vrtání

Vrtání lze rozdělit podle více hledisek: např. podle typu materiálu, do kterého je vrtáno (dřevo, kov, plast, jiný materiál), podle typu vrtačky (ruční, elektrické), podle směru (svislé, vodorovné) apod.

Před samotným vrtáním je třeba udělat dva kroky: **vybrat vrták a označit díru.**

### Výběr vrtáku

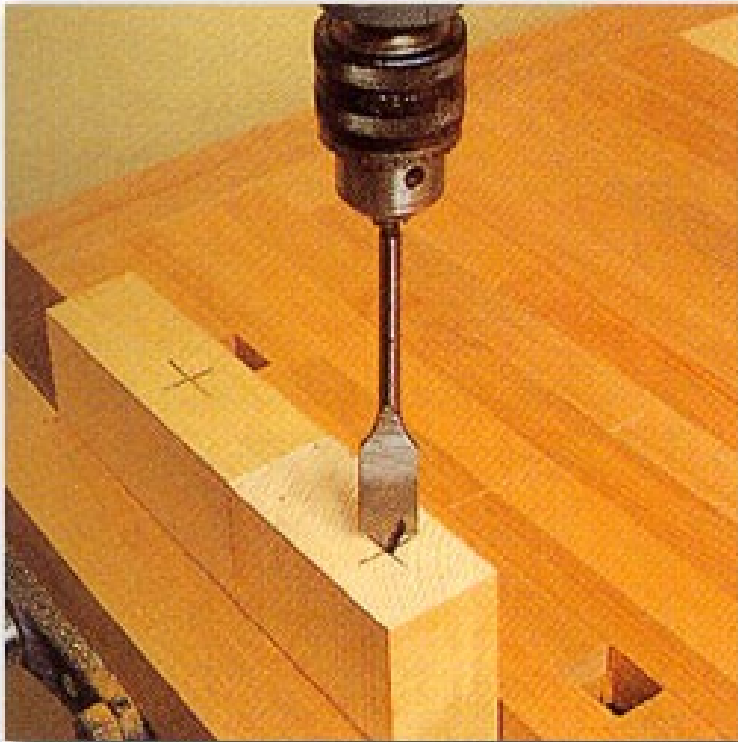
Při výběru vrtáku je třeba myslet na to, k čemu výsledný otvor slouží a jakou vrtačku použijeme. Výběr vrtáku dále záleží na tom, jaký materiál chceme vrtat (dřevo, kov, plast, jiné), jaká má být výsledná díra (jaký má mít průměr) a jaký má mít povrch nebo okraj (např. je potřeba vědět zda okraj bude zahloubený a připravený tak na použití vrutu se zapaštěnou hlavou). Pro vrtání dřeva je nejčastěji používaným vrtákem vrták šroubovitý (viz. obr. výše). Lze říci, že toto je nejuniverzálnější vrták. Vrtáky se běžně prodávají v sadách od nejmenších (od průměru 1 mm do průměru 13 mm, lze zakoupit i větší průměry).

Pokud máme zvolen typ vrtáku, musíme vybrat ještě velikost - jeho průměr. Ten závisí na velikosti díry, která má vzniknout.

### Označení otvoru

Každé místo, kde potřebujeme udělat díru, je potřeba nejprve označit. Kdybychom to neudělali, díra by sice vznikla, ale zcela určitě jinde, než jsme zamýšleli.

Měřidlem vyměříme místo a tužkou uděláme křížek. Průnik dvou čar křížku je místo, kde nasazujeme střed vrtáku. Někdy se střed díry vyznačuje ještě pomocí ostrého předmětu, např. hlubiče, nebozazu, malého vrtáku, hřebíku. Kladívkem (palicí) jemně ťukneme např. na hřebík a vytvoříme malou díрку. Vrták tak lépe „dosedne“ - na začátku vrtání má vrták tendenci uskočit. Tohle se nemůže stát v případě, kdy máme materiál upnut a vrtačku máme ve stojanu.



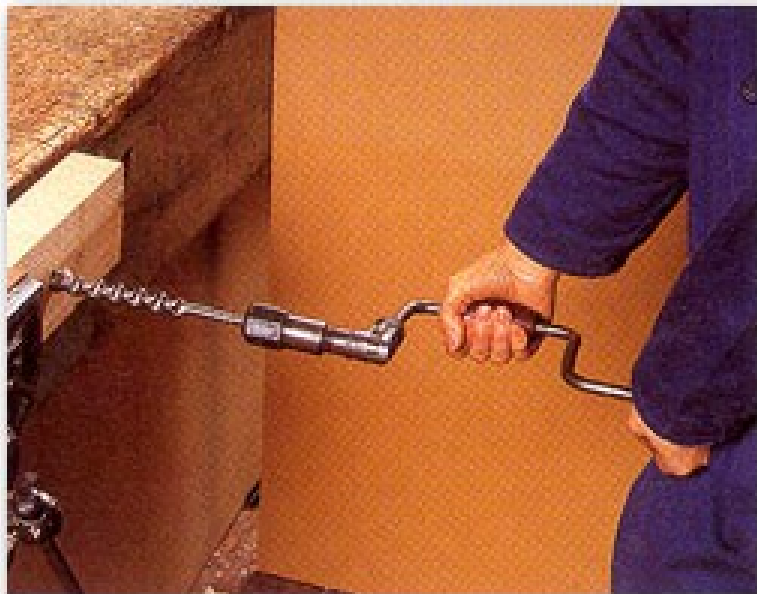
## Vrtání svisle a vodorovně pomocí kolovrátku a vrtačky

**Svislé vrtání** - nejdříve označíme, jak bylo napsáno výše, střed díry (vytvoříme díрку). Než začneme vrtat pomocí kolovrátku, musíme otočit řehťačku do směru hodinových ručiček až k zarážce. Dále (stejně i pro ruční vrtačku) upneme vrták do sklíčidla a sklíčidlo utáhneme. Ujistíme se, že vrták je ve správné poloze. Pak jednou rukou tlačíme vrtačku do řezu a druhou točíme klikou ve směru hodinových ručiček, dokud nedosáhneme požadované hloubky (viz. obrázek). Při uvolňování vrtáku otočíme prstencem vačky proti směru hodinových ručiček a stejně tak i klikou.



**Vrtání ručním kolovrátkem**

**Vodorovné vrtání-** nejprve vytvoříme zaváděcí otvor; kolovrátek (vrtačku) připravíme stejně jako v předchozím případě. Vrták zapřeme na požadovaném místě a tlakem těla ho udržujeme vodorovně a kolmo k díře. Při práci pravidelně kontrolujeme, zda vrtáme správným směrem (viz. obrázek). Vrtáním s elektrickými vrtačkami se budeme zabývat v části věnované elektrickému ručnímu nářadí.



### **Vodorovné vrtání ručním kolovrátkem**

#### **Kontrolní úkoly:**

- Vyjmenujte, které vrtáky lze použít pro vrtání dřeva.
- Tyto vrtáky charakterizujte.
- Popište, jak správně postupujeme při vrtání dřeva.

## 16. Kladiva, paličky, kleště, šroubováky, poříz, škrabky, ruční srovnávač, pokosnice, řezbářské nástroje

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni charakterizovat příslušné nástroje.



**Kladivo**

**Kladiva:** Vyrábí se v mnoha velikostech. Truhlářská kladiva mají shora zúžený nos a rovnou plošku. Kladivo volíme podle velikosti hřebíku. Násada na kladivo musí být hladká, oválná, na konci zesílená. Násady na kladiva se zpravidla vyrábí z jasanu, dubu a buku.





**Dřevěná palička**

**Dřevěné paličky:** Používáme je pro tlučení na násady dlát. Tím se násada tak neopotřebovává, jako kdybychom na ni použili kladivo.



čelisti

**Štípací kleště**

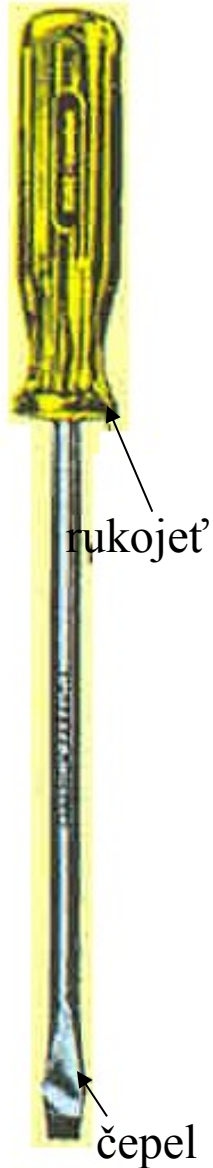
**Kleště:** Slouží k vytahování hřebíků. Při práci se dřevem většinou používáme kleště štípací, které jsou uzpůsobeny k vytahování hřebíků. Ovšem používají se i kleště kombinované.



přídavný břit

**Kombinované kleště**

**Kombinované kleště** se používají k ohýbání tenkých kovových součástek nebo s pomocí přídavných břitů k odštípávání malých hřebíků a šroubů.



**Plochý šr.**



**Křížový šr.**

**Šroubováky:** Šroubovák jako prostředek k zašroubovávání a vyšroubovávání vrutů je třeba mít ve více velikostech, protože na každou velikost vrutu je třeba mít vhodnou velikost šroubováku. Šroubováky je třeba mít v dílně ploché a křížové. Dnes je většina vrutů s křížovými hlavami. Dnes lze zakoupit nejrůznější sady se šroubováky s výměnnými šroubovacími nástavci. Existují různé sady od malých (s malým počtem nástavců) až po velké (s desítkami nástavců plochých, křížových i jiných). Větší sady obsahují kromě šroubovacích nástavců i další příslušenství (různé vrtáky, záhlubníky apod.).

**Poříz:** Je to v podstatě ležatý nůž se dvěma rukojetmi. Pracuje se s ním tahem oběma rukama k sobě. Používá se při úpravě oblých povrchů topůrek, násad a při odkornění tyčí.

**Škrabka:** Je ocelový plech obdélníkového nebo oblého tvaru, jehož hrany jsou zarovnané pilníkem nebo bruskou a zahlazeny ocílkou. Pomocí škrabky dosáhneme dokonalého vyhlazení povrchu dřeva. Truhlářská škrabka pracuje na principu odřezávání dřevních vláken. Se škrabkou se pracuje tak, že ji mírně nakloníme a vedeme slabým tahem od sebe nebo k sobě. Na rozdíl od brusného papíru, který má sklon zaoblovat ostré hrany, je profil zahnuté škrabky vhodný k úpravě zakřivených ploch při zachování všech potřebných detailů a ostrých hran.



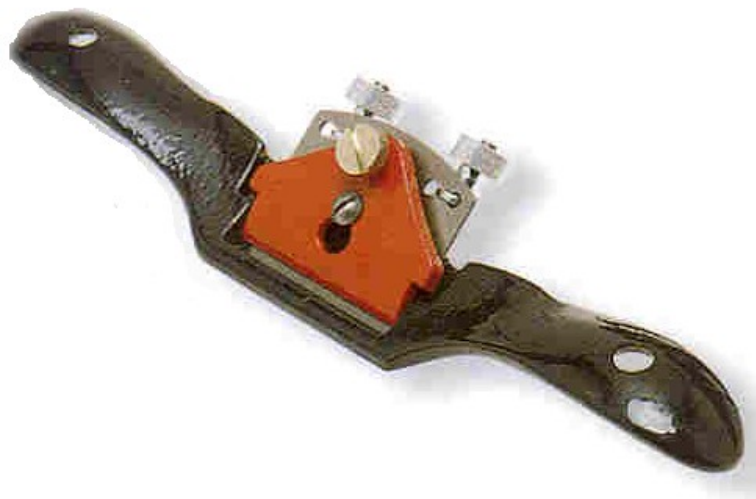
konvexní/konkávní  
truhlářská škrabka



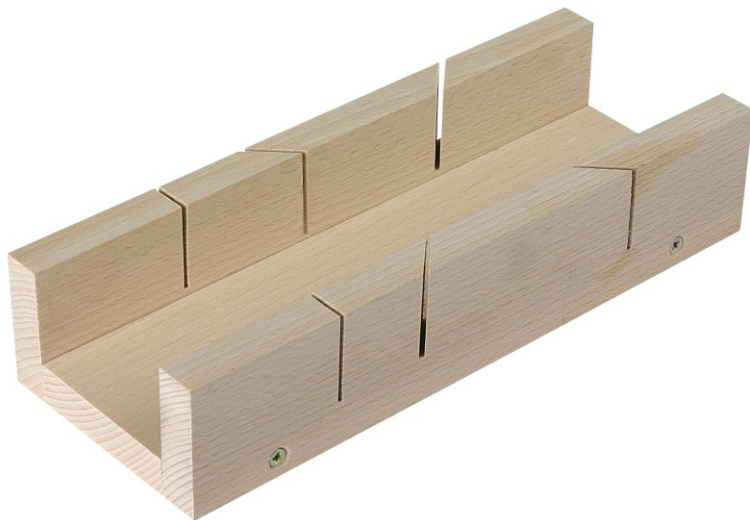
zahnutá  
škrabka



plochá  
škrabka



**Ruční srovnávač (vlaštovka):** Je speciální typ hoblíku. Na obrázku vidíme srovnávač s přímým břitem. Používá se k opracovávání zakřivených dílů s malými poloměry.



**Pokosnice:** Pokosnice se skládá ze základního prkna a dvou bočních lišt (bočnice).

Používá se na zkracování lišt na pokos. Pokosnice má pravoúhlé a šikmé zářezy (pod úhlem  $45^\circ$ ) pro vedení pily. Pokosnice se používá zejména pro lišty s malým průřezem.

## Řezbářské nástroje



lžicové  
dláto



ploché lžicové  
dláto



uhlové dláto  
ve tvaru  
písmene V

Řezbářství je jednou z nejstarších forem obrábění dřeva. K této činnosti nejsou potřebné žádné drahé nástroje. V nouzi postačí jen jeden nůž, který se dobře drží v ruce. Již dobrou výbavou jsou 3 rovná profilová řezbářská dláta. Profesionální řezbáři již potřebují kromě rovných také prohnutá dláta, oblé V nože a další pomůcky. Dnes se dají koupit různé sady takovýchto dlát. Skuteční mistři tohoto řemesla si tyto pomůcky vyrábí sami. K tomuto účelu slouží různé dostupné pomůcky jako pérová ocel, pilové listy a další věci zhotovené z vhodné oceli, které se tak snadno neotupí. Pokud si řezbář vyrábí nástroje sám, může si je uzpůsobit tak, aby vyhovovaly jeho stylu práce.

### Kontrolní úkoly:

Charakterizujte kladiva a dřevěné paličky.

K jakým účelům se používají štípací a kombinované kleště?

Jaké šroubováky je třeba mít v dílně? Jakým kritériím musí šroubováky vyhovět?

Charakterizujte poříz, škrabky, ruční srovnávač a pokosnici.

Stručně charakterizujte řezbářské nástroje.

## 17. Elektrické ruční nářadí pro práci se dřevem (*el. ruční vrtačky, el pily, el. hoblíky, el. brusky na dřevo, horní frézky, aku šroubováky, tepelně lepící pistole, přímé brusky*)

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Charakterizovat a vyjmenovat elektrické ruční nářadí pro práci se dřevem.
- Každý nástroj charakterizovat.
- Objasnit zásady práce s každým příslušným nástrojem.

**Elektrické ruční nářadí** velmi urychluje a usnadňuje práci se dřevem, a proto dnes v mnoha směrech nahradilo ruční nástroje.

V posledních letech se kvalita tohoto nářadí začala rozdělovat na dvě třídy:

- 1) **Hobby třída:** Tyto vrtačky jsou určeny pro kutily a řemeslníky. Svou standardní kvalitou dnes zcela postačí k občasnému vrtání.
- 2) **Profi třída:** Je určena pro profesionály v průmyslovém nasazení. Toto nářadí má výkonnější motory, kvalitnější ložiska, protiprachovou ochranu motorů a rychloupínací sklíčidla. Tyto nástroje musí vydržet dlouhodobé nasazení a vysokou zátěž.

### Elektrické ruční vrtačky

Elektrická ruční vrtačka je základní nástroj, který by neměl v každé dílně chybět. Je to nástroj, který slouží k rychlému a snadnému zhotovování děr a otvorů ve všech materiálech (viz. další snímek).



- 1 - Sklíčidlo s ozubeným věncem
- 2 - Dvourychlová převodová skříň
- 3 - Páčka pro přepínání rychlostí
- 4 - Univerzální komutátorový motor
- 5 - Držák kartáče
- 6 - Spínač s aretací stálého chodu a elektronickou předvolbu otáček
- 7 - Návlačka přívodního kabelu

## Elektrická ruční vrtačka

Vrtačky se vyrábí v různých velikostech a v různých výkonech od 300w až do 1kw. Nejjednodušší jsou vrtačky jednorychlostní bez regulace otáček. Ty lepší jsou dvourychlostní většinou s regulací otáček. Nejdokonalejší vrtačky jsou vybaveny jednak dvěma rychlostmi, regulací otáček a také přiklepem (zapíná se při vrtání do zdiva nebo betonu) a funkcí pravý -levý chod.

Na elektrickou ruční vrtačku je možno také upnout mnoho různých nástrojů se stopkou jako jsou drátěné kartáče, smirkové kotouče, stopková brusná tělíska a různé nástavce a adaptéry. U vrtaček s elektronikou, které mají plynulý rozběh a pravý-levý chod je možné použít různé šroubovací nástavce k zašroubovávání a vyšroubovávání šroubů a vrtů.

Dnes také existují a jsou již poměrně hodně rozšířené **akumulátorové vrtací šroubováky** (viz. obrázek). Ty mají obrovskou výhodu, že nepotřebují síť 230V. Jsou lehké a snadno přenosné. Vyrábí se ve čtyřech typech s pistolovou rukojetí, se středovou „T“ rukojetí a s uzavřenou třmenovou rukojetí. Výkon těchto vrtaček závisí na napětí akumulátoru. Čím má vyšší napětí, tím je vrtačka výkonnější. Jednodušší aku vrtačky jsou jednorychlostní, ty dražší jsou dvourychlostní. Jedna rychlost je na šroubování (první pomalejší, která má vyšší kroučící moment) druhá je určena na vrtání (ta rychlejší).



**Akumulátorový vrtací šroubovák**



## Vrtání s elektrickými vrtačkami



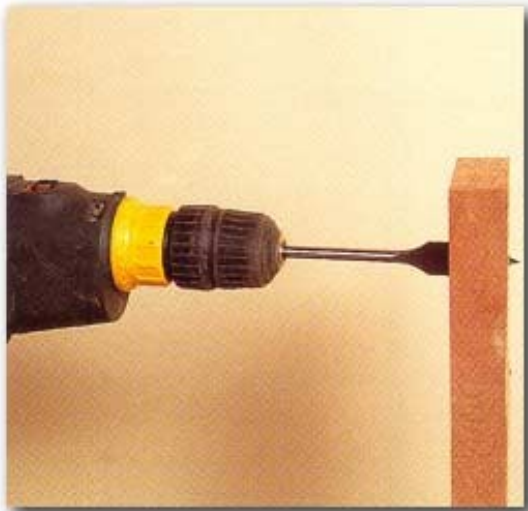
Nejdříve upevníme vrták. Zasuneme zvolený vrták do sklíčidla a kličkou ho utáhneme přes všechny tři otvory.



Při vyměřování místa vrtání se pro vyznačení středu budoucí díry většinou používá kříž. Při vrtání na čelech příčných řezů je vhodné používat vrták se středícím hrotem.



Vrtačku držíme oběma rukama, postavíme se nad vrtaný otvor, usadíme vrták a začneme vrtat. Občas je potřeba vrták vytáhnout a z díry odstranit piliny, které by se mohly zahřát a způsobit problémy.



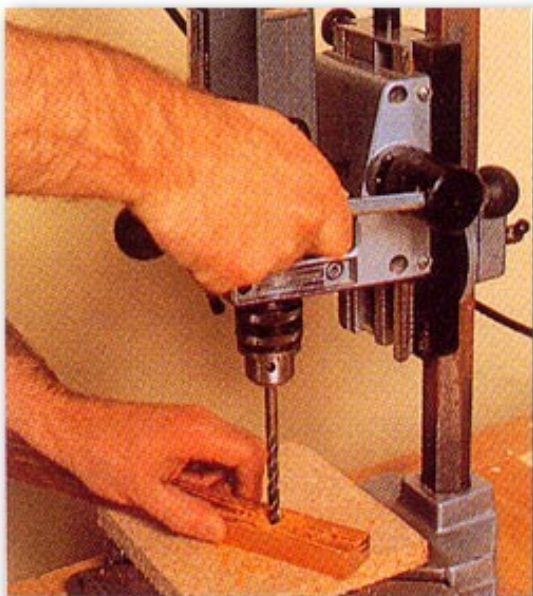
Vrtáme-li průchozí díru, je důležité přestat vrtat v okamžiku, kdy se na druhé straně objeví špička vrtáku, vrtaný dílec otočit a díru dokončit z druhé strany. Tím zabráníme vytržení vláken v ústí díry.

## Vrtání ve vrtačkovém stojanu

Vrtačku upevníme do objímky stojanu, ujistíme se, že je v ní řádně utažena. Vložíme vrták a utáhneme ho ve sklíčidle klíčkovou.



**Vrtačkový stojan**



Budeme-li vrtat průchozí díru, podložíme vrtaný dílec vhodným odřezkem. Pro vrtání slepých děr (tj. takových, které neprocházejí celou tloušťkou materiálu) je vhodné nastavit doraz hloubky vrtání na stojanu. Vrtaný dílec opatrně přidržujeme jednou rukou a dáváme přitom pozor na zpětný ráz při rozběhu vrtačky (především u vrtáků větších průměrů, u těch je ovšem lepší si materiál upnout do čelistového svěráku). Druhou rukou vrtačku uvedeme do chodu a opatrně tlačíme vrták do řezu.



Zahloubení pro hlavu vrtů nebo šroubů můžeme udělat buď hloubkovým dorazem nebo následně záhlubníkem.

## Elektrické ruční pily

Mezi ruční elektrické pily řadíme **kotoučové pily a přímočaré pily.**

### Kotoučové pily

Ruční kotoučové pily jsou dnes již velmi rozšířené. Je to nástroj, který stačí v běžné dílně pro mnoho prací. Obráběcím nástrojem je kruhový kotouč. Tímto druhem pil je možno řezat rovné, velmi čisté řezy. Všemi typy se dají řezat zkosené řezy. Pro tento účel se dá základní deska pily sklopit do úhlu  $45^\circ$  a zafixovat. Lze také pomocí paralelního vodítka provádět řezy rovnoběžné s vnější hranou dřev. Výkony těchto pil se pohybují od 500W do 1700W. Výkon je parametr, který ovlivňuje maximální hloubku prořezu. Počet otáček se pohybuje od 3000 do 5000 ot/min a řezná rychlost zubů od 20 do 40 m/s. Maximální možná hloubka prořezu ovlivňuje potřebný příkon elektromotoru. Každý cm prořezu vyžaduje zhruba výkon 200W.



**Ruční kotoučová pila**

Pilový kotouč se dá snadno vyměnit. Obvykle je pila dodávána s univerzálním kotoučem na řezání dřeva. Je možné si vybrat další typy na řezání plastů, hliníku, barevných kovů, tvrdých aglomerátů nebo palivového dřeva. Kotoučové pily se vyrábí v hobby i profi provedení. K některým modelům lze zakoupit stůl, jehož použitím vznikne stolní pila.

## Práce s kotoučovými ručními pilami



Nejdříve zkontrolujeme, že je pila odpojena od zdroje elektrického proudu a změříme vzdálenost mezi pilovým kotoučem a okrajem pracovního stolu. Abychom zajistili naprosto přesný řez, je třeba vzít v úvahu také tloušťku břitových destiček ze slinutého karbidu.



Vyznačíme vzdálenost os linie řezu a nakreslíme rovnoběžnou přímku po délce desky. Pomocí hřebíků nebo truhlářských svěrek připevníme podél této přímky rovnou laťku a posunujeme pracovní stůl elektrické pily podle čáry nebo laťky.



Připevníme pravítko k pracovnímu stolu elektrické pily. Pila je tak připravena k řezání rovnoběžných pruhů. Před řezáním materiál podložíme a dobře upevníme. Při práci je třeba pilu nepřetěžovat a vždy používat ochranný kryt.

## **Ruční přímočaré(kmitající) pily**

Můžeme říci, že přímočaré pily jsou pily pro všechny druhy řezu. Měla by proto být první, kterou si každý pořídí do své výbavy elektronářadí. Přesto, že je to pila univerzální, je určena zejména na řezání křivek. Obráběcím nástrojem je speciální kmitající pilový list, který je jednostranně ozuben a může mít různou délku, různou hrubost zubů a různou šířku podle typu řezu. Příkony elektromotorů se pohybují zhruba od 200w do 700w.





## **Přímočará (kmitající) pila**

Délka maximálního prořezu je limitována rozkmitem pily. U hobby pil je to asi 60 mm ve dřevě, 20mm v hliníku a 3 až 5 mm v oceli. Profi pily s výkonnějšími motory proříznou hloubku až 110 mm. Dražší modely těchto pil jsou vybaveny jednak elektronickou regulací počtu zdvihů pro řezání do různých materiálů (např. při řezání plastů je třeba volit menší frekvenci kmitů, protože plast je izolant a mohl by se velmi rychle zahřát a začít se tavit.) a také předkmitem pilového listu. To je vlastně kyvadlový chod (při pohybu pilový list vykyvuje a opisuje elipsu). Předkmit listů zvyšuje rychlost postupu řezu a prodlužuje životnost listu. Již více než 15 let existuje u některých typů tzv. rychloupínání pilového listu, které umožňuje jeho rychlou výměnu bez použití náradí. Ke všem typům je možné připojit vysavač na odsávání pilin z řezu. Většina těchto pil má obloukové (žehličkové) rukojeti s integrovaným spínačem ovládaným ukazováčkem. Lze s nimi proto pracovat jednou rukou. Výkonnější pily jsou nabízeny s i s dlaňovým držadlem pro levou ruku, kterou přitlačujeme pilu na řezaný předmět, zatímco druhá ruka na štíhlejším plášti motoru ji u spínače vede do řezu.

## Řezání s přímočarými pilami



Pilový list pily řeže materiál při pohybu směrem vzhůru. Proto existuje nebezpečí vyštípnutí dřeva, především při řezu napříč letokruhy. Při velkých nárocích na čistotu řezu, zejména u dýhovaných dílců, je nutné užívat ostré nástroje. Dílec, který je nepatrně větší, opracujte na přesné rozměry hoblíkem.



Velkou pozornost je třeba věnovat řezání zakřivených řezů. List musí být pečlivě veden podle rysu.



K užitečným doplňkům některých strojů patří plastový kryt, který se nasazuje na základní desku a chrání choulostivý povrch před poškozením.

## Elektrické ruční hoblíky

Elektrické hoblíky v dnešní době již ve většině případů zcela nahradily ruční hoblíky. Jako všechno elektrické nářadí nám usnadňují a urychlují práci. Jsou to vlastně menší přenosné srovnávačky. Obráběcím nástrojem je válec, na kterém jsou přidělané dva nože v lůžku.. Válec rotuje vysokou rychlostí a obrábí daný polotovar.



## Elektrický ruční hoblík

Naprázdko koná rotor hoblíku 12000 – 20000 ot/min, které při zatížení klesnou pod 10000 ot/min. Jako každá srovnávačka má i hoblík dvě lůžka - přední a zadní. Jejich výškový rozdíl dává sílu třísky. Hoblíky se vyrábí s různou maximální šířkou záběru. S elektrickými hoblíky je možné dřevo také rovně nebo šikmo falcovat nebo srážet hrany. Výkony motorů se pohybují od 400w až do 3000w. Hoblíky se vyrábí v hobby i profi provedení. Šířka záběru hoblíků pro kutily je 75 mm a síla třísky 3 mm. Pro truhláře jsou určeny širší hoblíky se záběrem 80 až 100 mm. Existují i tesařské hoblíky s šířkou záběru až 200 mm. Dražší typy hoblíků je možné připevnit adaptérem na stůl v obrácené poloze a tím dostaneme malou srovnávačku. Ruční hoblíky mohou být vybaveny paralelním vodítkem k přesnějšímu vedení po hoblovaném kusu. U větších verzí je pamatováno i na odsávání pilin textilním vakem nebo hadicí vysavače.

## Práce s elektrickými ručními hoblíky



Hloubka úběru se seřizuje otočným ovládacím prvkem na čelní ploše. Ten plní i funkci držáku. Hoblík pevně držte a vyvíjejte rovnoměrnou sílu, aby byla ubírána stejně silná tloušťka dřeva. Boční doraz udržuje základnu hoblíku v pravém úhlu k hraně dřeva.



Základna elektrických hoblíků má většinou drážku písmene V, která umožňuje sražení hran. Drážku nasadíme na pravoúhlou hranu tak, abychom na každé straně vytvořili úhel 45°. Opracovaný předmět je pevně usazen ve vhodné poloze v šabloně na hoblici.



Některé modely hoblíků umožňují vyrábět polodrážky s využitím bočních vodicích dorazů. Maximální rozměry polodrážky jsou určeny rozměrem těla hoblíku. Při nákupu hoblíku je proto třeba se ujistit, že hoblík vyhovuje požadavkům.

## Elektrické brusky na dřevo

Broušení je konečná operace opracování ploch. K tomuto účelu nám slouží smirkové papíry k ručnímu broušení a také elektrické brusky většinou jako ruční elektrické nářadí. Ruční el. brusky se dělí do čtyř skupin:

- **Vibrační el. brusky,**
- **rotační,**
- **pásové,**
- **deltové.**

### Vibrační el. brusky

Jsou určeny ke konečnému broušení rovných ploch. Obráběcí plocha u těchto brusek je obdélníková rovina, na které je upnut smirkový papír. Smirkový papír se na plochu upíná upínacími pružinami nebo do mezery mezi zdvojenou deskou. Některé firmy mají vlastní patentované rychloupínání se sklopnou páčkou. Nejnovější typy mají upínání pomocí suchého zipu v kombinaci s doplňkovým upínacím systémem. Plocha vibruje vysokou frekvencí (až 20 000 kmitů za minutu) s amplitudou 2 až 4 mm a brousí tak daný povrch.. Dražší modely jsou vybaveny elektronikou pro volbu kmitů.

Jejich výkony se pohybují od 100W do 300W. Vzhledem k tvaru brousící plochy se dostanou při broušení prakticky až do rohu, což je jejich velkou výhodou. Další výhodou je jejich poměrně nízká hmotnost. Při práci malé brusky držíme dlaňovou opěrku pouze jednou rukou. Výkonnější brusky mají pistolovou, nebo obloukovou rukojeť a obvykle i pomocnou rukojeť.

## Práce s vibračními bruskami



Pro každý model jsou na trhu brusné papíry příslušných rozměrů. K jeho přednostem patří předem připravené otvory, které odpovídají velikosti a rozmístění otvorů v základně brusky.





Lehká vibrační bruska se dobře uplatní ve spojení s jemnějšími brusnými papíry. Nejprve postupujeme po celém povrchu ve směru překrývajících se kružnic. Nakonec povrch uhladíme směrem po létech.



Vibrační bruska je šetrnější a snáze ovladatelná než pásová bruska. Její základna se zpravidla zhotovuje z pěnové pryže, a proto na povrch působí jemněji a méně agresivně.

## Rotační el. brusky



**Rotační elektrická bruska**

Můžeme říci, že tento typ brusek je typem univerzálním. Ale jsou vhodné na úpravu zejména nerovných ploch. Ze zkušenosti, že univerzálněji lze brousit s kruhovou deskou místo desky obdélníkové, se vývojáři firmy BOSCH roku 1990 dopracovali z hlediska kvality broušeného povrchu zatím k nejúčinnějšímu způsobu broušení. Obráběcí plocha je kruhová a na ní je připnut suchým zipem smirkový kotouč. Ten rotuje vysokou rychlostí v kombinaci s vibrací a obrábí tak danou plochu. Jejich výkony se pohybují od 200W do 700W. Upínací talíř na brusný kotouč má u nejmenších typů průměr 115 mm, u středních průměr 125 mm a u největších profi provedení mají průměr až 150 mm.

Tento talíř je výměnný a podle toho, jaký chceme brousit povrch, lze přidělat talíř univerzální na broušení rovných a nerovných ploch, nebo talíř měkčí na broušení nerovných ploch a naopak tvrdší na broušení rovných ploch.

Standardně při koupi jsou vybaveny talířem střední tvrdosti. Pohon těchto brusek je tichý. Lepší verze jsou vybaveny elektronickou regulací počtu vibrací.(od 0 do 22 000 min-1). Všechny typy jsou vybaveny integrovaným odsáváním do textilního nebo papírového pilinového vaku. Výkonnější typy mají přidavné držadlo pro druhou ruku.

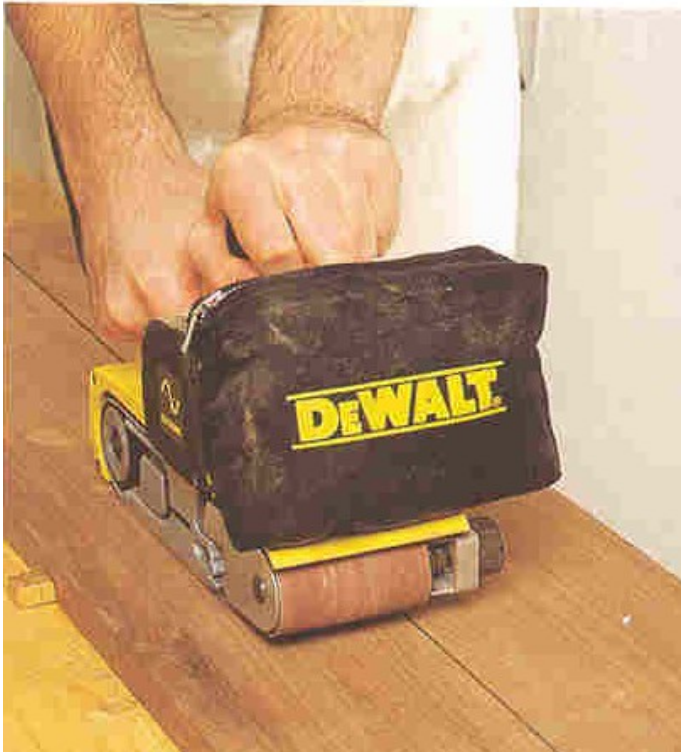
## Pásové brusky

Tyto brusky se používají zejména na broušení rovných ploch jako jsou prkna, desky lavic, trámy atd. Ale lze s nimi brousit i rovné širší plochy. Obráběcí nástroj je nekonečný smirkový pás, který obíhá napnut mezi dvěma válečky nástroje. Jeden válec ho pohání a druhý napíná. Menší typy těchto brusek mají pás široký od 60 mm do 100 mm a hmotnost kolem 2,5 kg a výkony od 500W výš. Větší typy mají pás široký od 76 mm až 100 mm a výkony až do 1000W. Tyto výkonnější typy také už mívají elektronickou regulaci otáček. Většina modelů je vybavena účinným odsáváním prachu. Bruska také může mít přípojný textilní vak na prach. V tom případě umožňuje i práci nad hlavou, jako je broušení obkladů stěn, stropů atd. Ty typy, které nemají vak a mají odsávání, se připojují k vysavači pomocí hadice.

### Práce s pásovými bruskami



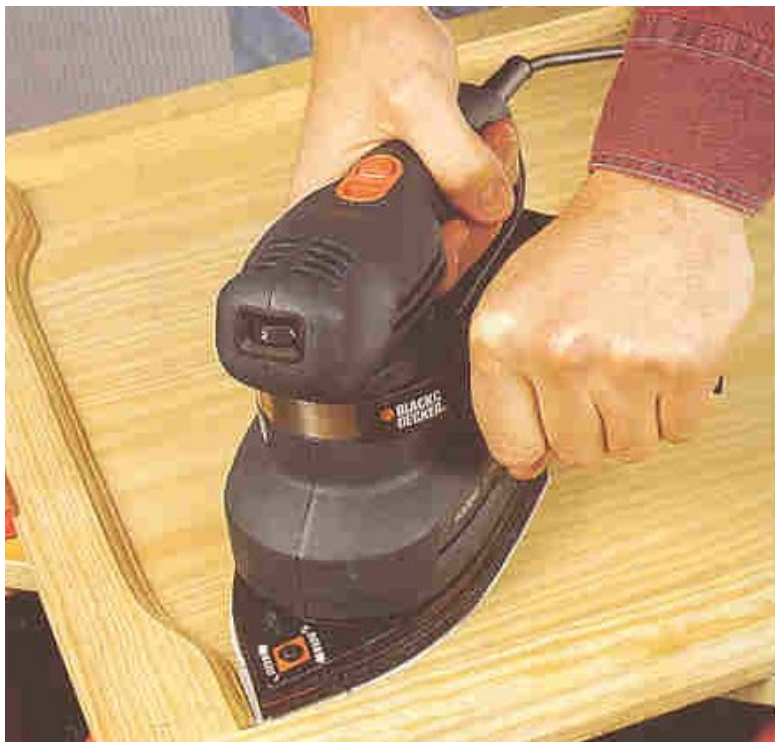
K vyrovnání velmi nerovného povrchu s pásovou bruskou postupujeme napříč letokruhům. Výrobek je třeba pevně uchytit svěrkami, nebo zajistit poděráky.



S pásem stejné zrnitosti změníme směr a pohybujeme brusku po létech. Tím odstraníme stopy po broušení napříč letokruhům. Vyměníme brusný pás za jemnější a postup opakujeme, až je povrch hladký.

## **Deltové brusky**

Jsou to speciální vibrační brusky, jejichž obráběcí plocha je trojúhelníkového tvaru. Na ní je připnut suchým zipem smirkový přípravek. Ten vibruje a obrábí danou plochu. Deltové brusky se používají na broušení těžko přístupných míst jako rohy oken, rámečků, dveří a podobně. Nejsou vhodné pro broušení velkých ploch.

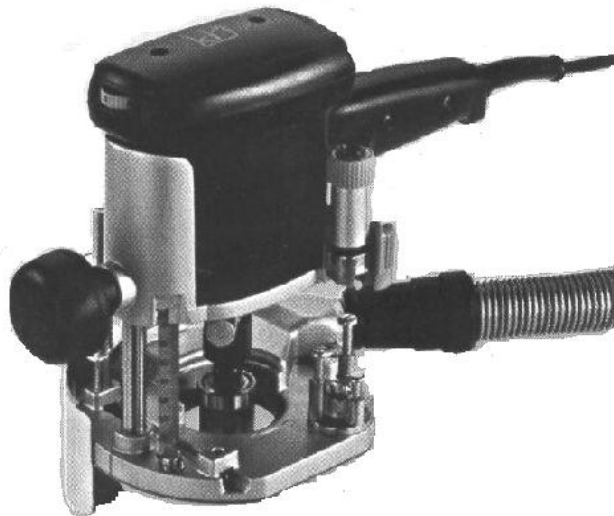


**Deltová bruska**

Tyto brusky mohou být i s elektronickou regulací počtu kmitů a jejich výkon je asi 100 W. U této verze lze regulovat počet vibrací v rozmezí od 13 000 až 25 000 za minutu (viz. obrázek).

## Horní frézky

Horní frézky patří k elektrickému nářadí donedávna ještě neznámému. Tyto nástroje pracují s vyměnitelnými stopkovými frézami a lze s nimi frézovat nejrůznější drážky do povrchu dřeva, profilově tvarovat hrany a frézovat kruhové a podélné díry. Předpokladem tohoto nástroje je vysokootáčkový elektromotor (otáčky se pohybují od 10000 ot/min do 30000 ot/min) s kleštinou na hřídeli, který je upnut do frézovacího koše se saněmi. Vzhledem ke standardizovanému upínacímu krčku s průměrem 43mm je možné motor upnout do stojanu pro elektrické ruční vrtačky. Příkon frézek se pohybuje od 300W do 800W a hmotnost od 1,5 do 2,5 kg. Dražší modely horních frézek jsou vybaveny také elektronickou regulací otáček. Ta se využije při frézování různých materiálů.



**Horní frézka**

## Práce s horními frézkami



Obrobek vždy upevníme k hoblici. Nikdy neobsluhujeme horní frézku jen jednou rukou. Uchopíme ji pevně oběma rukama a pomalu ale jistě s ní pohybuje, aby vlastním tempem obráběla materiál.



Pokud použijeme boční vodící pravítko, posuvné měřítko nám umožní přesné nastavení polohy nože. Je dobré si schovávat odřezky, na kterých si můžeme ověřit, že horní frézka pracuje správně.





Neodstraňujeme mnoho materiálu najednou. S využitím stavitelné hloubky si práci rozdělíme. Odstraněním max. 6-8 mm v jednom kroku dosáhneme hladkého povrchu. Ten vytvoříme také ostrým nástrojem a pomalým posunem.

K horním frézám lze zakoupit stolek. Jeho použitím lze z ručního nástroje udělat stacionární stroj (stolní frézku).

## Tepelně lepicí pistole

Tepelně lepicí pistole je možné s úspěchem použít k lepení různých materiálů včetně dřeva (viz. obrázek na dalším snímku). Při tomto druhu lepení nám odpadá ekologický problém s látkami, které tvoří podstatu chemických lepidel. Tepelně lepicí pistole vypadá jako malá vrtačka s pistolovou rukojetí. Termolepidlo je v podobě tyčinek, které se zasunují do zadního otvoru. Tím se dostane její začátek do tavící komory s odporovým tělískem, který zajišťuje ohřev. Nejprve se musí pistole zapnout a nechat zahřát. To trvá podle příkonu pistole asi 4 až 10 minut. Existují i postole bezšňůrové, které se nahřívají ve stojanu a po zahřátí se s nimi může určitou dobu lepit mimo stojan.



Poté posouváme tyčinku ručně nebo mechanicky chladným koncem až do výměnné trysky. Z ní poté lepidlo odkapává na slepovanou plochu. Tam ale začne rychle tuhnout. Proto se lepení těmito pistolemi nehodí k lepení velkých ploch, protože lepidlo by zaschlo dřívě, než bychom lepené kusy spojili. Výhodou tohoto lepení je, že vytváří rozebíratelné spoje, protože spoj stačí zahřát horkým vzduchem a rozebrat. Výhodou je i to, že odkapané kousky zaschlého lepidla lze odstranit nožem nebo stěrkou.

## **Tepelně lepicí pistole, zobrazen lépe vybavený model**

- **Dva teplotní stupně:** pro práci se širokým spektrem materiálů.
- **Špička se zábranou proti odkapu:** zabraňuje kapání horkého lepidla na zpracovávaný předmět.
- **Osvětlení LED:** pro osvětlení pracovního místa.
- **Výklopný stojánek:** jednou rukou ovladatelný výklopný stojánek umožňuje stabilní odložení pistole na pracovní stůl.
- **Standardní velikost lepicích tyčinek:** umožňuje kompatibilitu s širokou paletou lepidel.
- **LED indikátor zahřátí:** světelný indikátor dosažení pracovní teploty.
- **3 trysky pro různé druhy aplikací.**

Do tepelně lepících pistolí je možné použít několik druhů tyčinek podle slepovaného materiálu:

- Univerzální – (nažloutlé) jsou určeny k lepení všech běžných materiálů.
- Žluté – určené k lepení dřeva, papíru a kartonů.
- Transparentní (průhledné) – určené k lepení skla, keramiky, kovů a některých plastů.
- Šedé – na elektroinstalace a kabelové příchytky a trubky z PVC.
- Černé – na utěšňování koberců, lepení kůže a pryže a spárování linolea a obkládaček.

Tepelně lepící pistole existují i bezšňurové.

Při lepení tepelně lepícími pistolemi je třeba dodržovat určitá pravidla, aby byl spoj kvalitní. Hlavně je třeba, aby byly lepené plochy čisté, odmaštěné a pokud možno i drsněné. Lepení se nedoporučuje, pokud je teplota materiálu nižší než +5°C nebo vyšší než 50°C. Při lepení pružných materiálů (textil) lepidlo nanášíme housenkovitě. Při lepení dřeva a kovů naopak bodově. Lepidlo zasychá už po 30 sekundách a dokonale zaschle je po 5 minutách.

## Přímé brusky



Přímé brusky jsou vhodné k obrábění dřeva, kovů i plastů. Lze s nimi vrtat, brousit, leštit, řezat i ostřit. Lze s nimi pracovat v nedostupných místech, jsou vhodné pro modelářské práce. Za účelem všech těchto prací jsou dodávány s rozmanitým příslušenstvím (vrtáky, brusné kotouče apod.- viz obrázek.). Příslušenství lze zakoupit v sadě. Na obrázku zobrazen model o příkonu 160W.

**Přímá bruska s příslušenstvím**

## Kontrolní úkoly:

- Charakterizujte elektrické ruční nářadí.
- Vyjmenujte, které elektrické ruční nástroje lze využít při práci se dřevem.
- Každý nástroj charakterizujte.
- Objasněte zásady práce s každým příslušným nástrojem.
- Srovnejte výhody a nevýhody síťových ručních vrtaček a akumulátorových vrtaček.
- Srovnejte výhody a nevýhody kotoučových a přímočarých ručních pil.
- Které ruční elektrické brusky jsou nejuniverzálnější?
- Zamyslete se nad tím, zda je nutné mít ve školní a domácí dílně všechny elektrické ruční nástroje, nebo zda se lze bez některých obejít.

## 18. Stroje k obrábění dřeva (*kotoučové pily, pásové pily, srovnávačky, frézky, soustruhy, vrtačky, brusky*).

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Charakterizovat elektrické stroje pro práci se dřevem a vyjmenovat je.
- Vymezit základní pojmy strojního obrábění.
- Objasnit všeobecné bezpečnostní předpisy pro práci s dřevoobráběcími stroji.
- Popsat elektrickou kotoučovou pilu, objasnit stanovení vhodných řezných podmínek a popsat bezpečné řezání s kotoučovými pilami.
- Popsat pásovou pilu a zásady práce s pásovými pilami.
- Popsat srovnávačku a objasnit stanovení vhodných řezných podmínek, vysvětlit zásady bezpečné práce se srovnávačkami.
- Popsat frézky, soustruhy na dřevo, stojanové vrtačky a brusky.

Elektrické stroje nám dnes velmi usnadňují, urychlují a zefektivňují naši práci se dřevem. Jsou určeny pro všechny práce se dřevem. Přesto, že jsou velmi dobrými pomocníky, je třeba si také uvědomit, že jsou mnohdy zdrojem velmi vážných úrazů.

Dřevoobráběcí stroje patří do skupiny strojů na třískové obrábění. Je to podskupina dřevodělicích a dřevořezných strojů. Stroje, které mají v domácí a školní dílně využití, jsou následující:

- **Kotoučové pily.**
- **Srovnávačky(hoblovky).**
- **Tloušťkovačky.**
- **Pásové pily.**
- **Frézky.**
- **Dlabačky.**
- **Soustruhy.**
- **Stojanové vrtačky.**
- **Brusky.**

Existují i **kombinované stroje**, které vykonávají větší počet operací na jednom stroji (např. řezání, hoblování, frézování).

Stroje pro práci se dřevem patří do skupiny výrobních zařízení. Další výrobní zařízení- **sušičky, kolíkovačky, nanášedky lepidla, obráběcí centra, výrobní linky apod.**(nemají v domácí a školní dílně využití, a proto se jimi nebudeme zabývat).

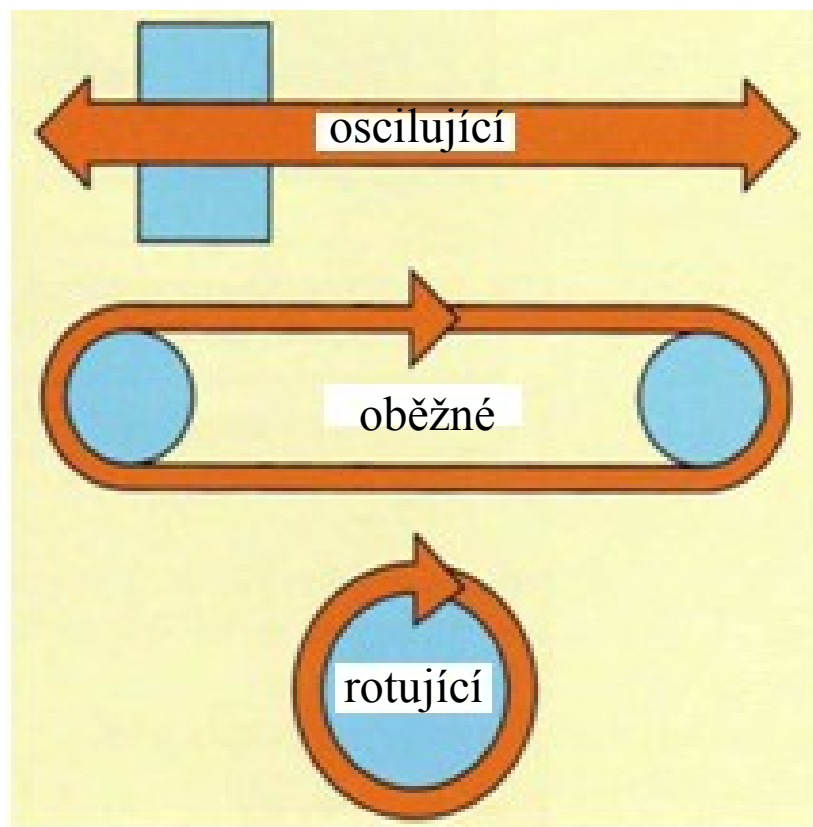
Pro konstrukci moderních dřevoobráběcích strojů je rozhodující dostatečný řezný výkon, přesnost práce, dobrá jakost povrchu a jednoduchá a snadná bezpečná obsluha. Stroje u nás vyráběné a k nám dovážené musí odpovídat platným normám, jinak nesmí být používány.

Než začneme hovořit o jednotlivých strojích, je třeba si objasnit základní pojmy strojního obrábění. Při strojním obrábění vznikají dva základní pohyby:

- Pohyb nástrojového ostří, který se měří **obvodovou (řeznou) rychlostí nástroje**. Uvádí se v **metrech za sekundu (m/s)**. Při soustružení je řeznou rychlostí obvodová rychlost soustruženého kusu.
- Pohyb obráběného materiálu na nástroj, který se měří **rychlostí posuvu**. Uvádí se v **metrech za minutu (m/min)**. Rychlost posuvu je závislá na **tloušťce třísky a síle posuvu**. Při nepřiměřeně velké rychlosti posuvu je velká i **tloušťka třísky** a hrozí nebezpečí zahlcení nástroje neodváděnými třískami a přetížením motoru. **Síla posuvu** překonává odpor řezání. Se zvyšováním řezné rychlosti se tato síla zmenšuje. Stoupá však se vzrůstající tvrdostí dřeva a se silou třísky.



## Strojní třískové obrábění



Nástroje pro obráběcí stroje rozdělujeme podle druhu obrábění materiálu na pohybující se **přímočaře vratně, tj. tam a zpět (oscilující)**, **oběžné nebo otáčející se (rotační)** – viz. obrázek.

**Oscilující nástroje** jsou např. pilové listy rámové pily a pilové listy děrovky.

**Oběžné nástroje** jsou pilové pásy, pilové a dlabací řetězy a brusné pásy.

**Rotační nástroje** jsou pilové kotouče, nožové válce, srovnávačky a tloušťovačky, frézy a vrtáky.

Tyto druhy obrábění se také kombinují. U brusky je často oběžný pohyb spojen s oscilačním pohybem.

**Kvalita řezných ploch** značně závisí na druhu obrábění a dalších faktorech, jako jsou otáčky, rychlost posuvu a počet a geometrie řezných nástrojů.

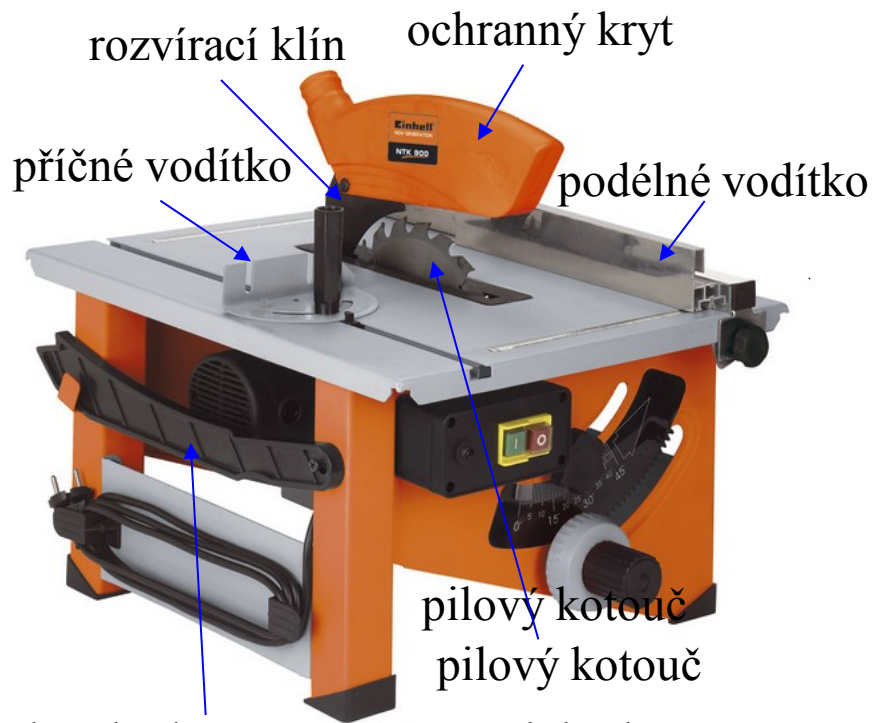
## Všeobecné bezpečnostní předpisy pro práci na dřevoobráběcích strojích

- Provozem a údržbou pil, srovnávaček, tloušťkovaček, frézek a loupacích strojů s mechanickým pohonem nesmějí být pověřeni mladiství.
- Pod pojmem provoz se rozumí příprava, nastavování, zapínání a vypínání a přivádění a odvádění obrobků. Údržba znamená péči a čištění stroje, kontrolu pracovní bezpečnosti a odstraňování poškození a vad.
- Učni starší 15-ti let smějí tyto stroje obsluhovat, pokud je to třeba k dosažení jejich vzdělání a pokud je jejich bezpečnost zaručena dohledem odborníka.
- Při práci na strojích je nutno nosit přiléhavé oblečení, především na zápěstí. Při práci na strojích se nesmějí nosit prstýnky a náramkové hodinky. Dlouhé vlasy je nutno při práci na strojích zakrýt vhodnou pokrývkou hlavy.
- Je zakázáno požívání alkoholu a jiných omamných prostředků. Zaměstnanci se nesmějí jejich požitím dostat do stavu, ve kterém by ohrožovali sebe nebo ostatní.
- Před použitím je třeba zkontrolovat bezpečnost strojů a nástrojů. Závady je třeba okamžitě hlásit.
- Každý, kdo uvede stroj do provozu nebo na něm pracuje, musí dbát na to, aby nebyl nikdo ohrožen. To platí především tehdy, je-li u stroje zaměstnáno více osob. Osoby, které pracují na stroji, se nesmějí oslovovat nebo rušit, dokud ručně vedou obrobek po nástroji.
- Na rotujících nástrojích musí být neustále uvedena povolená oblast otáček a značka výrobce. Výjimku tvoří frézy s průměrem stopky do 16 mm a vrtáky.

- Stroje, které nejsou připraveny k provozu, je třeba jako takové označit a odpojit od sítě.
- Volné třísky a úlomky je třeba odstranit vhodnými pomocnými prostředky a pouze při vypnutém stroji.
- Stroje se smí opustit, pouze jsou-li v klidu.
- Je třeba bezpodmínečně používat poskytnuté prostředky na ochranu sluchu, neboť poškození sluchu způsobená hlukem nelze léčit.
- Při pracích, při kterých mohou vznikat volné třísky nebo jiskry, je nutno chránit ochrannými brýlemi zrak.
- Nástroje musí být při opracování na dřevoobráběcích strojích bezpečně nasazeny a vedeny nebo pevně upnuty. Volné konce dlouhých nástrojů je nutno podepřít stojanem, prodlouženými stoly nebo jinými zařízeními.

## Kotoučové pily

Elektrická kotoučová pila je základním dřevoobráběcím strojem. Dnes existují jednak v podobě strojů a také v podobě ručního elektrického nářadí. Protože jsou poháněny elektrickými motory, velmi nám usnadňují, urychlují a vylepšují naši práci. V každé dílně by měla být alespoň jedna univerzální elektrická pila. Elektrické pily jako stroje se vyrábí od malých stolních pilek na řezání slabších polotovarů až po velké formátovací pily.

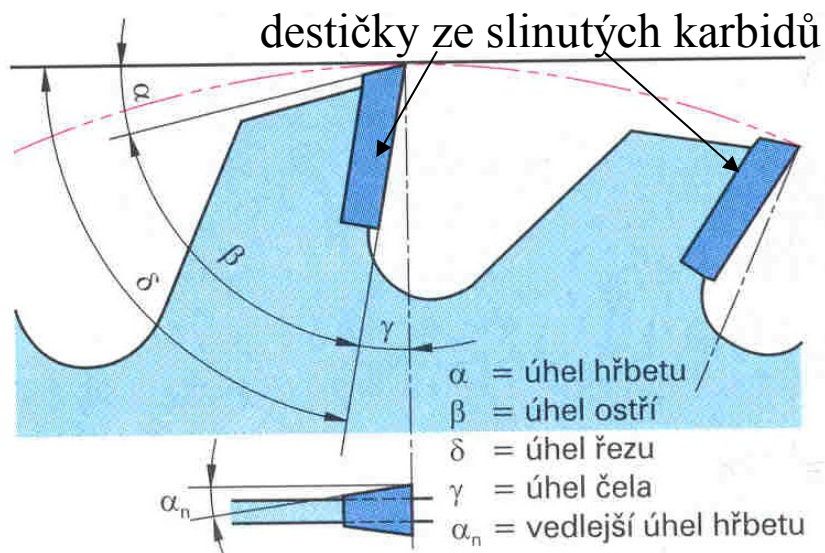


tlačítko k posouvání materiálu do řezu

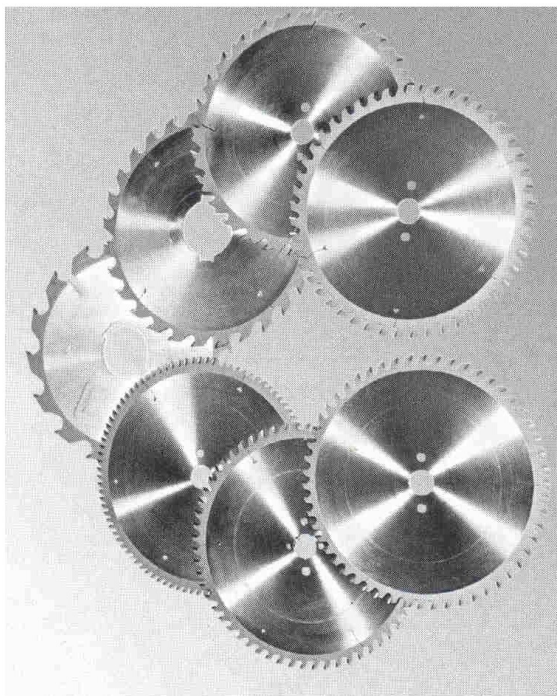
## Malá stolní kotoučová pila vhodná pro školní i domácí dílnu

**Parametry:** napájení 230V- 50 Hz,  
 příkon motoru 900 W,  
 volnoběžné otáčky 4600 min<sup>-1</sup>,  
 rozměry pil. kotouče 205 x 16 x 2,5 mm,  
 velikost stolu 513 x 400 mm,  
 max. prořez 45 mm.

Pracovním nástrojem elektrických pil je pilový kotouč, který je upevněn na hřídeli. Ta je poháněna přes klínový řemen elektromotorem nebo přímo elektromotorem. Základní parametr u pilových kotoučů je jejich **průměr**. Ty se pohybují v řadě od 130 do 350 mm. Tento průměr se obvykle udává v označení a za lomítkem pak průměr upínacího středového otvoru. Pohybuje se od 16 do 30 mm. Dalším parametrem je **ozubení**. Obecně platí zásada, že čím tvrdší materiál řezeme, tím jemnější ozubení má pilový kotouč mít (ten má více zubů na obvodu kotouče). Čím je vyšší počet zubů, tím je řez čistší a kvalitnější. Čistota řezu závisí také na otáčkách hřídele. Čím jsou vyšší, tím je řez čistší. Pro pilové kotouče průměrů 200 až 400 mm jsou doporučeny 2500-3000 ot/min. Za pilovým kotoučem je stavěcí klín, který zabraňuje sevření dřeva při řezání. Jeho tloušťka je rovna šířce řezu.



Pilový kotouč je zakryt ochranným krytem, který odráží piliny a třísky a zabraňuje dotyku kotouče. Většina kotoučových pil je vybavena vodítkem pro podélné i příčné řezání a nastavitelným prořezem. S pomocí vodítka pro podélné řezání lze řezat desky a latě na stejnou potřebnou šířku. S pomocí příčného vodítka lze řezat polotovary napříč pod různými úhly zpravidla od  $45^\circ$  do  $90^\circ$ . Před řezáním musíme nejdříve nastavit prořez. Při řezání by měl pilový list jen málo přesahovat řezané dřevo. Dnes se ve velké míře používají na pilách pilové kotouče osazené destičkami ze slinutých karbidů (viz. obrázek). Mají v porovnání s kotouči bez nich podstatně delší životnost. Brousit se musí na ostříčkách. Na obrázku nahoře máme geometrii pilového zubu. Pilové kotouče musí být skladovány tak, aby se jejich břity nedotýkaly mezi sebou ani přímo s kovy.



**Geometrie pilového zubu- obrázek nahoře**  
**Pilové kotouče s osazené slinutými karbidy**

Vysoká výkonnost destiček ze slinutých karbidů je využita v tom případě, že pro konkrétní řezání zvolíme správný kotouč. To má také vliv na jeho trvanlivost, tedy dobu, po kterou si řezný nástroj zachovává optimální jakost řezu. Pilové kotouče máme univerzální (pro podélné i příčné řezy), kotouče pro podélné řezy, kotouče pro příčné řezy, kotouče pro velmi čisté řezy, kotouče pro řezání laminovaných desek i jiných materiálů. Orientační hodnoty řezných rychlostí pro různé materiály jsou následující:

- Měkké dřevo: 70- 100 m/s.
- Tvrdé dřevo: 70- 90 m/s.
- Dřevotřískové desky: 60- 80 m/s.
- Laťovky: 60- 80 m/s.
- Tvrdé dřevovláknité desky: 60- 80 m/s.
- Laminátové desky: 60- 120 m/s.

## Řezání s kotoučovými pilami

Při řezání na kotoučové pile pohybujeme řezaný materiál vždy proti pohybu pilového kotouče. Při řezání je třeba sledovat dva pohyby- pohyb pilového kotouče (tj. řeznou rychlost) a pohyb dřeva ke kotouči (rychlost posuvu). Rychlost posuvu je závislá na řezné rychlosti a na druhu a kvalitě dřeva. Tuto rychlost je třeba citlivě řídit podle tvrdosti a tloušťky dřeva. Měkké tenké dřevo se posouvá rychleji než tvrdé a tlusté.



## **Bezpečná poloha rukou při řezání**

Při řezání pozorně sledujeme řez, aby se neodchýlil od narýsované čáry. **Dřevo nesmíme posouvat velkým tlakem a při dořezávání ho posouváme tlačítkem, aby ruka nepřišla do blízkosti zubů.** Při práci na kotoučových pilách musí stát obsluha mimo nebezpečnou oblast, tedy na straně vedle stroje (viz. obrázek). **Ochranné přípravky a pomůcky musí být připraveny v blízkosti stroje a musí být používány.** Mezi tyto pomůcky patří **rozvírací klín.** Ten je upevněn za pilovým kotoučem. Jeho funkce je držet při rozřezávání otevřenou rozříznutou drážku. **Pokud chybí, může se drážka pnutím ve dřevě sevřít. To má za následek to, že se za zadní část pilového kotouče zachytí obrobek a vrhne ho proti obsluze.**

Aby se tomu zabránilo, musí mít tento klín správnou velikost. Musí být tenčí než šířka řezné drážky a širší než těleso pilového kotouče. Vzdálenost od pilového kotouče musí být tak těsná, aby se do mezery nemohly dostat žádné části obrobku. Také se nesmí rozvírací klín dotýkat pilového kotouče. Jako doporučená vzdálenost je předepsáno 10 mm. Rozvírací klín musí být zajištěn proti překlopení na pilový kotouč. Pokud je kotouč vyměněn za menší, musí se znovu nastavit vzdálenost mezi kotoučem a klínem a v případě potřeby vyměnit rozvírací klín za jiný s menším poloměrem. Aby se mohly provádět i skryté řezy, může horní hrana rozvíracího klínu ležet nepatrně pod oběžnou kružnicí břitu (asi 2 mm).

Dalším typem kotoučových pil jsou **zkracovací pily (viz. obrázek)**. Používají se zejména na příčné a pokosové řezy dřeva i plastů nebo lehkých kovů.



**Pokosová pila**





Na obrázku máme zobrazenou výkonnější kotoučovou pilu, která nalezne uplatnění v menších a středních provozech.

**Parametry zobrazeného modelu:**

příkon motoru 2,2 kw (3/ 3,7 kw), otáčky pily 3755 min-1, maximální výška řezu 100 mm, maximální šířka řezu 800 mm

## Pásové pily

Pásové pily (viz. obrázek na dalším snímku) jsou stroje, které nám umožňují řezat libovolné křivky a oblouky. Jejich obráběcí nástroj je nekonečný pilový pás, který obíhá napnut mezi dvěma pásnicemi stálou rychlostí v jednom směru, z nichž jedna je hnaná elektromotorem. Druhá pásnice napíná a vede chod pilového pásu. Šířky pilového listu jsou 8 až 30 mm. Řezná rychlost je asi 21 –25 m/s a rychlost posuvu 3 – 5 m/min. Pásnice, pilový pás i převod hnací síly jsou zcela zakrytovány. Nezakrytována je pouze část řezné větve pilového pásu v pracovním prostoru. V současné době existují pásové pily různých konstrukcí a velikostí.

## Řezání s pásovými pilami

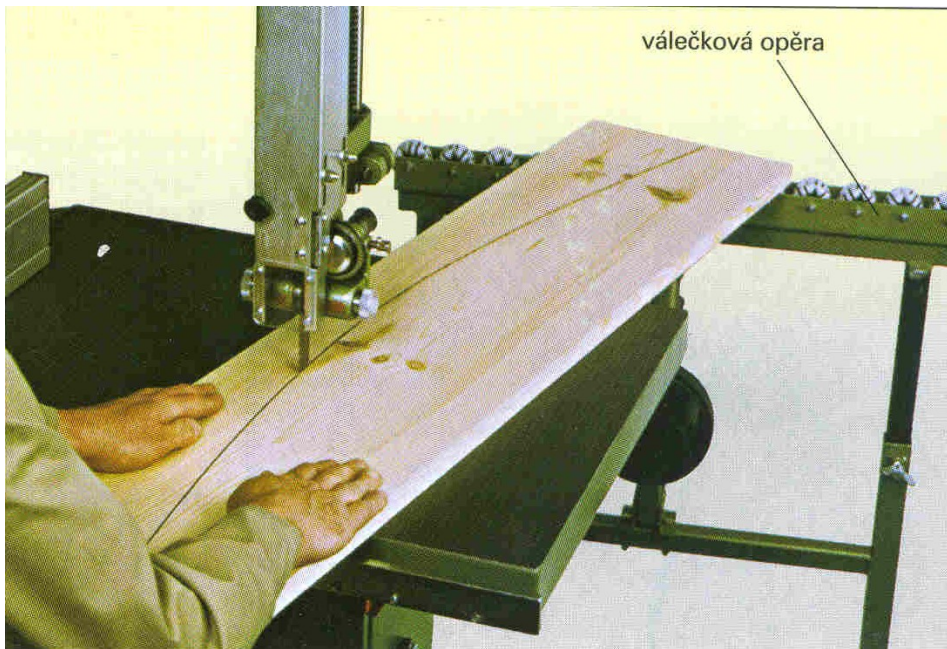
Před začátkem řezání je nutno spustit vedení pilového pásu co nejnižše k obrobku. Při oddělování a obloukových řezech se obrobek posunuje rovnoměrně podle nákresu. Ruce se přitom musí nacházet stále ze strany od pilového pásu. Je třeba se vyvarovat zpětnému vytahování obrobku, protože by při tom mohl pilový pás vyjet mimo pásovnici. Dlouhé díly je nutné při řezání zajistit proti překlopení z pracovního stolu. Nástavce na stůl nebo podpěrné stojany toto nebezpečí snižují (viz. další snímek).



### Pásová pila

#### Parametry zobrazeného modelu:

napájení 230V/50Hz, příkon motoru, 1000W, rozměry stolu 548x 400, mm, řezné rychlosti 440/ 900 m/min, maximální řezná výška 200mm, maximální řezná šířka 345mm.



## Řezání s pásovou pilou

### Srovnávačky (hoblovky)

Srovnávačka je stroj, který slouží k nejjemnější úpravě povrchu dřeva a ke srovnání základních ploch. Skládá se ze stojanu, na kterém je připevněn elektromotor, nožového hřídele, a dvou stolových částí (viz. další snímek). Nožový hřídel má při chodu asi 4500 ot/min. Přední část stolu lze nastavit na požadovanou sílu třísky, která je dána výškovým rozdílem předního a zadního stolu.



## Malá stolní srovnávačka s protahovačkou

### Parametry zobrazeného modelu:

napájení 230V/50Hz,

příkon 1500W,

max. šířka hoblované plochy 205 mm,

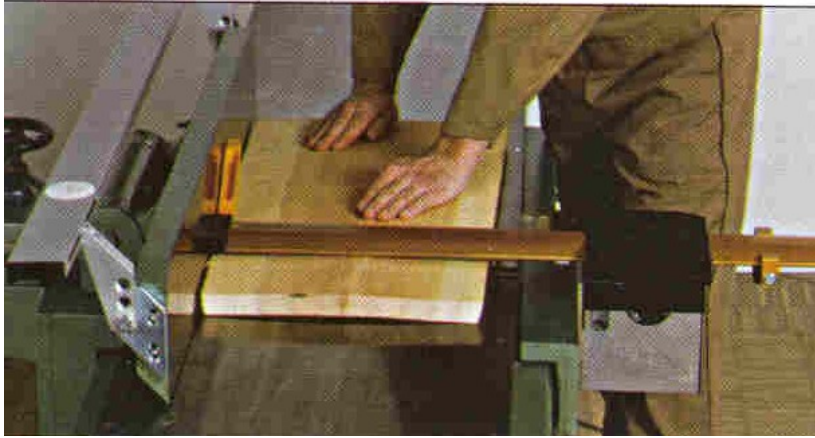
otáčky bez zátěže 9000 ot/min,

hloubka řezu srovnávačky 0-3 mm,

hloubka řezu protahovačky 0-2 mm.

Nožový hřídel je uložen ve valivých ložiskách a může mít dva, tři nebo čtyři nože. Hřídel je přes klínový řemen poháněn elektromotorem. Srovnávačky se vyrábí s různou šířkou maximální hoblovací plochy (200 mm, 300mm, 400mm...atd.) a s různými příkony elektromotorů. Pro snadné a bezpečné vedení materiálu jsou srovnávačky vybaveny vodícím pravítkem. Některé srovnávačky se vyrábí jako jednoúčelové stroje, ale většina se vyrábí jako kombinovaný stroj s **protahovačkou**. Protahovačka (tloušťkovačka) slouží k hoblování desek na přesnou tloušťku (viz. dále). Na obrázku vlevo máme malou stolní srovnávačku s protahovačkou, dostačující svými parametry pro běžné práce ve školní i domácí dílně. Tento typ určen pro občasné používání.

## Hoblování s hoblovkami



**Hoblování dřeva**



**Hoblování dřeva s posouvacím přípravkem**

Při práci se srovnávačkou postupujeme tak, že nejdříve srovnáme vypuklou stranu dřeva. Levou rukou přitlačujeme srovnávané dřevo vpředu ke stolu a pravou rukou jej posouváme proti hřídeli s noži. Přitom se obrobek vede tak, že ho přitlačujeme oběma sevřenými rukama. Tlak se vyvíjí hlavně proti zadnímu stolu (viz. obrázek). Rychlost posuvu materiálu je 6-12 m/min podle počtu nožů. Na rychlosti posuvu závisí jakost obrobené plochy, protože hřídel koná rotační pohyb a obrobená plocha je tvořena množstvím po sobě následujících zakulacených plošek. Pokud jsou tyto zakulacené plošky vidět pouhým okem (šířka plošek je větší jak 1 mm), zvolili jsme velkou rychlost posuvu vzhledem k počtu otáček nožového hřídele. Jestliže srovnáváme kratší kusy dřeva nebo dorovnávané konce delších kusů, je vhodné z bezpečnostních důvodů požit tlačítko (posouvací přípravek)-viz.obrázek. Srovnávání opakujeme, dokud není srovnávaná plocha čistá a rovná.

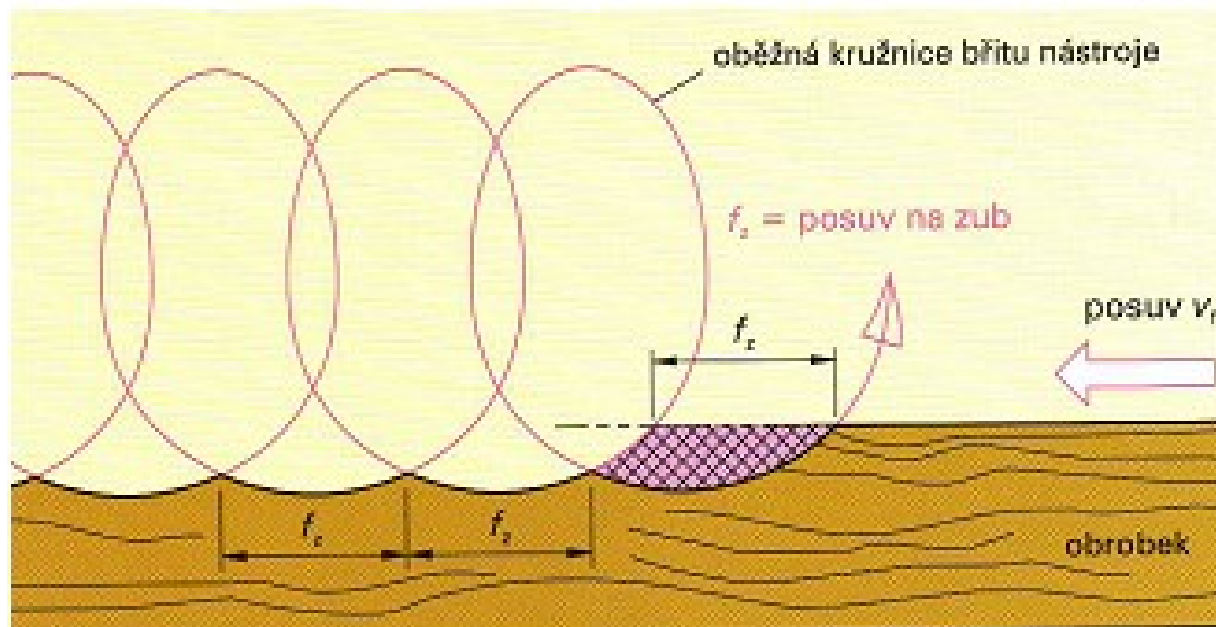
Po skončení práce musíme všechny části očistit od třísek. Pokud je plocha stolu znečištěna pryskyřicí (zejména při práci s borovým dřevem), očistíme ji terpentýnem a po vyschnutí natřeme voskem. Nedoporučuje se stůl natírat olejem, protože srovnávané dřevo ho nasaje a není ho poté možné klížit a povrchově upravovat.

**Stanovení vhodných řezných podmínek se věnujeme v následujících třech snímcích.**

Je-li obrobek veden přes válec tloušťkovačky, vznikají na opracovaném povrchu obrobku vlnité stopy řezu. Délka stopy řezu odpovídá tloušťce oddělené třísky a nazývá se **posuv na zub  $f_z$**  (viz. obrázek).

Použití dalšího nože, zpomalení posuvu nebo zvýšení frekvence otáček zmenšuje posuv na zub a zlepšuje jakost povrchu. Posuv a otáčky nelze měnit libovolně. Příliš malá rychlost posuvu vede vedle vzniku třecího tepla ke škrábání materiálu s větším opotřebením, břity se rychleji tupí a na obrobene ploše se objevují vypálená místa. Také pro frekvenci otáček existují horní hranice podmíněné materiálem. Na rotujícím nástroji vzniká nebezpečí, že se připájené nože ze slinutých karbidů působením odstředivých sil utrhnou.

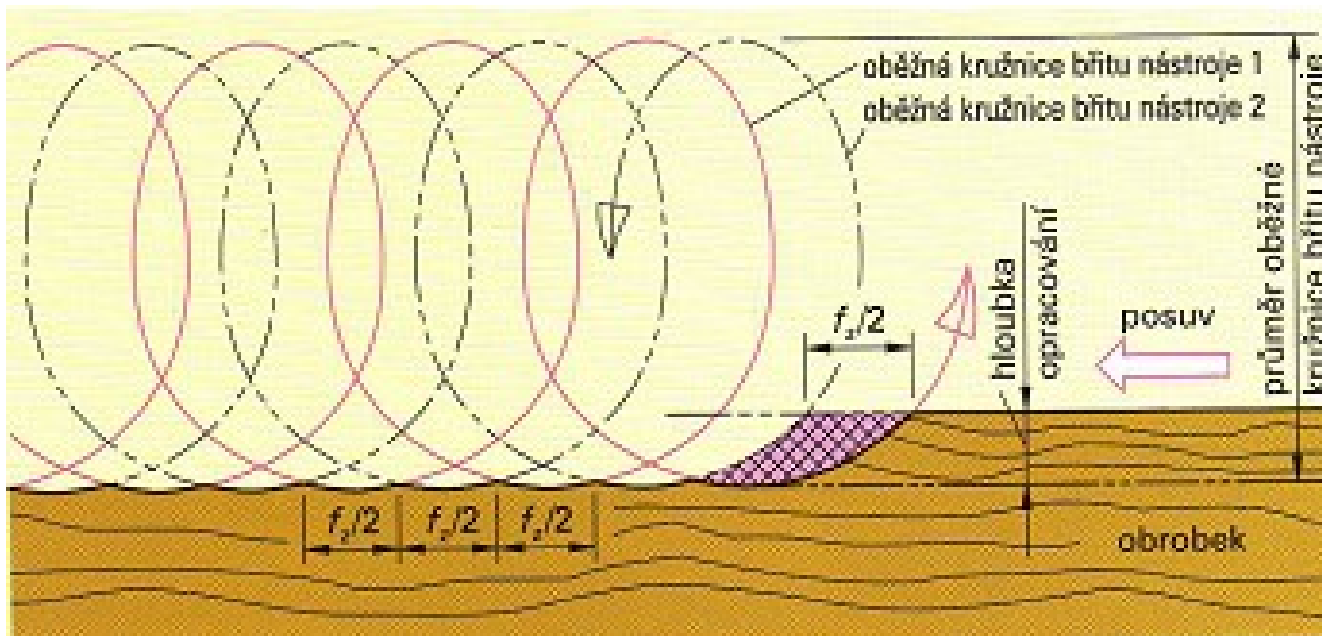
U ručního posuvu nelze dodržet konstantní rychlost posuvu. Neustále se proto musí náležitě kontrolovat dosažená jakost povrchu.



**Posuv na zub,  
obrábění jedním  
hoblovacím nožem**

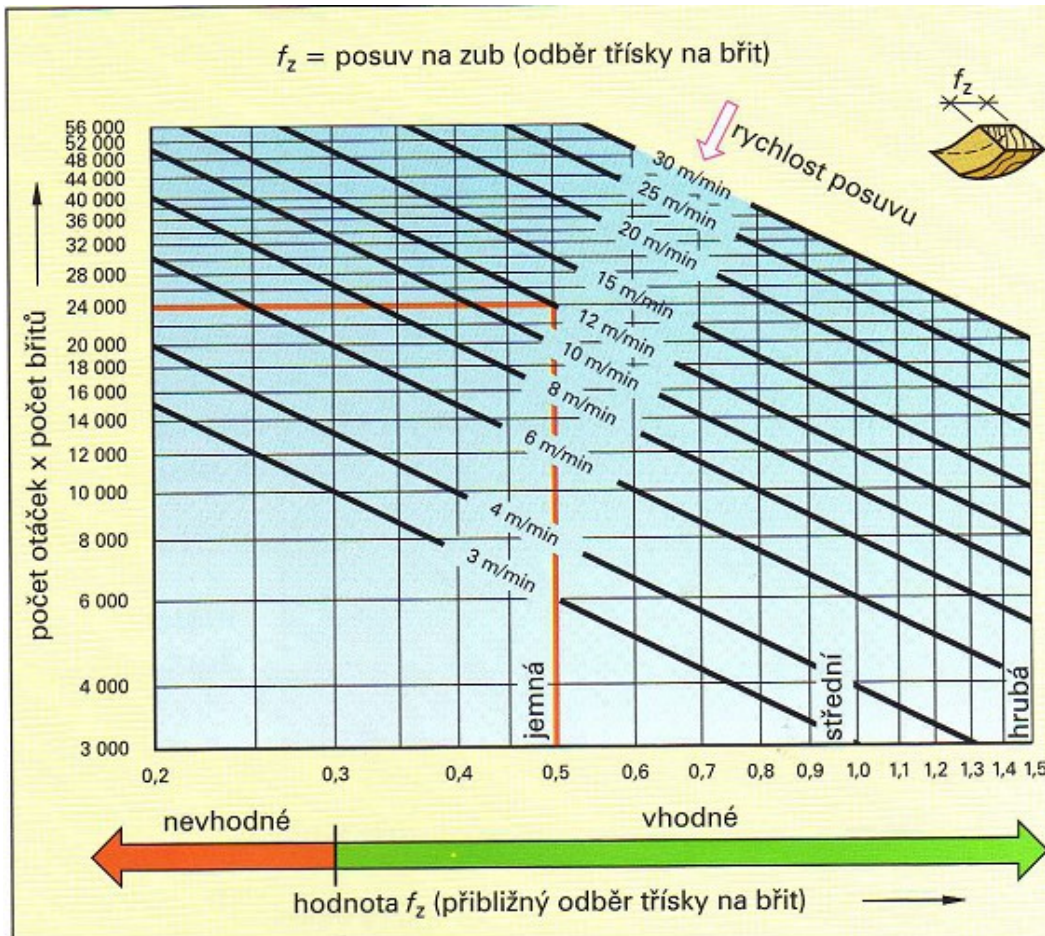
Použití dalšího nože, zpomalení posuvu nebo zvýšení frekvence otáček zmenšuje posuv na zub a zlepšuje jakost povrchu. Posuv a otáčky nelze měnit libovolně. Příliš malá rychlost posuvu vede vedle vzniku třecího tepla ke škrábání materiálu s větším opotřebením, břity se rychleji tupí a na obrobené ploše se objevují vypálená místa. Také pro frekvenci otáček existují horní hranice podmíněné materiálem. Na rotujícím nástroji vzniká nebezpečí, že se připájené nože ze slinutých karbidů působením odstředivých sil utrhnou.

U ručního posuvu nelze dodržet konstantní rychlost posuvu. Neustále se proto musí náležitě kontrolovat dosažená jakost povrchu.



## Hoblování dvěma hoblovacími noži





Optimální řezné podmínky lze stanovit z diagramu (viz. obrázek).

**Příklad čtení z diagramu:**

otáčky  $n = 6000 / \text{min}$

počet nožů  $z = 4$

posuv  $v_t = 12 \text{ m/min}$

Otáčky  $n$  vynásobené počtem nožů  $z$  jsou  $24000 / \text{min}$ . Z průsečíku této čáry s čarou posuvu  $12 \text{ m/min}$  vyplývá posuv na zub  $0,5 \text{ mm}$  a leží ve vhodné oblasti.

**Diagram pro stanovení vhodných řezných podmínek**

## Frézky



Frézky pracují na stejném principu jako srovnávačky. Rozdíl je v šířce opracované plochy. Tvarové frézky frézují užší pás. Podle tvaru nože můžeme vybírat různé drážky, polodrážky a profilovat boční plochu polotovarů. Pomocí těchto frézek lze tvarovat různé dekorační lišty, rámy na obrazy atd. Obráběcím nástrojem u těchto strojů jsou **frézy**. Ty se vyrábějí většinou kalené a běžně se tedy neotupí. Pokud se však ztupí, je třeba koupit nové. Na obrázku máme tzv. **svislou spodní frézku**. Její název je odvozen od svislé polohy osy otáčení trnu, na kterém je upevněn obráběcí nástroj a také od toho, že poháněcí elektromotor je umístěn pod stolem stroje. Frézky se vyrábějí v různých provedeních –drážkovací, úhlové, spárovací, zaoblovací a čepovací.

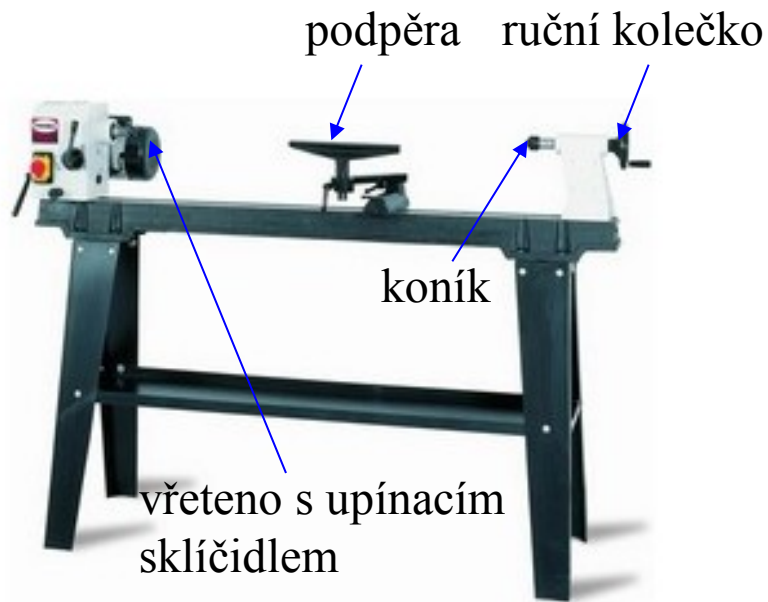
### Truhlářská spodní frézka

**Parametry zobrazeného modelu:** napájení 400V, příkon 1100W, otáčky motoru: 2800 ot./min, otáčky vřetene: 5800,8300 ot./min, průměr vřetene: 30 mm, zdvih vřetene: 75 mm, rozměr stolu: 610x534 mm, výška stolu: 845 mm.

## Soustruhy na dřevo

Soustruhy (viz. další snímek) jsou stroje, které obrábí dřevo soustružením-obrobením dílce do kruhového průřezu. Upnutý dílec se otáčí jedním směrem rovnoměrnou rychlostí a nástroj je proti materiálu veden ručně nebo mechanicky. Soustruhy se dělí na hrotové, lícni a speciální. Mezi speciální soustruhy řadíme soustruhy sdružené, poloautomaty a automaty.

Soustruh nám umožní zhotovení různých rotačních tvarů jako jsou násady a rukojeti k náradí, vázy, svícny, nohy k nábytku atd. Stroj se skládá ze stojanu, v jehož horní části je vedení pro koník, podpěru nebo křížový support. Křížový support slouží k upnutí soustružnických nožů a k jejich příčnému a podélnému posouvání do řezu. Ruční podpěra je určena k podpírání nožů při ručním soustružení. Koník a vřeteno s upínacím sklíčidlem slouží k upnutí obráběného dílce. Vřeteno je poháněno elektromotorem. U poloautomatických a automatických soustruhů jsou některé základní činnosti na rozdíl od jednoduchých (hrotových) soustruhů vykonávány samočinně (poloautomaticky nebo automaticky). Konstrukce těchto strojů je složitější. Pro použití v domácí nebo školní dílně zcela postačí soustruhy hrotové. K soustružení jsou vhodná tvrdá i měkká dřeva. Z tvrdých to je např. jabloň, hrušeň, švestka, dub a buk. Z měkkých to je smrk, jedle, borovice, topol, olše a lípa. Dřevo musí být suché, čisté bez prasklin a suků.. Před soustružením si připravíme špalík tak, aby nebyl vyřezán přímo ze středu a měl podélná léta.



## Soustruh na dřevo

### Parametry zobrazeného modelu:

napájení 230V/ 50Hz, příkon 550W,  
točná délka 1100 mm, točný průměr  
370 mm, rozsah otáček: 500- 2000/  
min, 10 rychlostí.

Pak na hranolku vyznačíme úhlopříčkami střed, kružítkem vyznačíme největší kružnici a osekáme ho do přibližného tvaru válce. Tento postup je nutný z toho důvodu, že při otáčení stroje působí odstředivá síla na každou nevyváženost proti ose a při vyšších otáčkách může způsobit vymrštění obráběného kusu. Takto připravený kus dřeva upneme do soustruhu tak, že trn soustruhu narazíme do vyznačeného středu špalíku. **K vlastnímu soustružení používáme tzv. struhy-soustružnická dláta (viz. další snímek).** Na běžné práce doma a ve školní dílně vystačíme se třemi základními rovnými kosými dláty a asi ze třemi dutými dláty o šířkách 10 až 30 mm. Na měkká a středně tvrdá dřeva použijeme plochá kosá dláta oboustranně zbrošená. Na dřeva tvrdá dláta zbrošená jednostranně. Dláta a jejich šířku volíme podle druhu dřeva. Soustružíme-li hrubě, volíme široké ubírací duté dláto, které držíme na konci držadla v pravé ruce. Levou rukou dláto pevně držíme nadhmatem a přitlačujeme k obrobku.



**Soustružnická dláta**



**Soustružení**

Současně se dláto opírá o podložku. Levou rukou vedeme dláto do řezu. Je třeba ubírat jen jemnou třísku po délce obráběného dřeva. Měřit můžeme posuvným měřidlem s hloubkoměrem. Soustružení- viz. obrázek dole.

Soustruhy existují i s tzv. **kopírovacím zařízením**. Toto zařízení slouží, když chceme soustružit více stejných výrobků (např. při výrobě zábradlí nebo při sériové výrobě stejných výrobků).

## Vrtačky



Vrtačky jsou stroje na zhotovování kruhových otvorů pomocí vrtáků otáčejících se jedním směrem rovnoměrnou rychlostí. Při vrtání se do řezu posunuje buď vrták nebo obrobek. Posuv může být ruční, nožní, nebo mechanický. Vrtačky se dělí na svislé, vodorovné a speciální. Svislé a vodorovné jsou jednovřetenové nebo vícevřetenové a na kolíkové spoje (ty mohou být skupinové jednostranné, dvoustranné a vícestranné). Speciální vrtačky tvoří zvláštní skupinu vrtaček na vyvrtávání suků (vysukovačky) a zátek, nebo speciální vrtačky na výrobu nábytku. Ve školní nebo domácí dílně lze využít sloupovou vrtačku (viz. obrázek). Strojní vrtačky se vyrábí v různých velikostech a různých provedeních. Existují i stolní vrtačky. Moderní vrtačky mají několik rychlostí, případně elektronickou regulaci otáček. Lépe vybavené modely mohou mít laserový zaměřovací paprsek, digitální odečet posuvu vřetene, případně další funkce.

### Stojanová vrtačka

**Parametry zobrazeného modelu:** napájení 230V/50Hz, příkon 660W, vrták 3-16mm, náklon stolu +/- 45°, max. výška sklíčidlo – stůl 375 mm.

## Brusky



Brusky jako stroje k broušení dřeva lze rozdělit do pěti hlavních skupin: **kotoučové, válcové, pásové, sdružené, speciální.** Ve školní dílně lze využít kotoučové brusky (viz. obrázek), pásové brusky nebo kombinace těchto typů (kombi brusky) - viz obrázek na dalším snímku.

### **Kotoučová bruska**

#### **Parametry zobrazeného modelu:**

napájení 230 V/50Hz, příkon 550 W,

otáčky: 1400/min,

průměr kotouče: 305 mm, úhel

nastavení: 0 - 45 °.



## **Kombi bruska**

### **Parametry zobrazeného modelu:**

napájení 230 V/50 Hz, příkon: 530 W, otáčky 1450 /min, rychlost pásu: 275 m/min, průměr kotouče: 150 mm, rozměr pásu: 100x915 mm, úhel nastavení: 0-45 °.



Na úvodu této kapitoly jsme se zmiňovali o tom, že existují i kombinované stroje, které vykovávají více operací na jednom stroji (např. řezání, hoblování a frézování). Na obrázku máme zobrazen **kombinovaný stroj** (srovnávačka, protahovačka a vrtací dlabačka). Dále jsme se zmiňovali o tom, že stroje pro práci se dřevem patří do skupiny výrobních zařízení. Mezi další výrobní zařízení patří: **sušičky, kolíkovačky, nanášedky lepidla, obráběcí centra, výrobní linky apod.** Tato zařízení nemají ve školní dílně na základní škole využití. Na obrázku vpravo máme zobrazeno obráběcí centrum, které nachází uplatnění v sériové výrobě dřevěných výrobků. Tato centra jsou velmi drahá (řádově miliony korun).



**Kombinovaný stroj**



**Obráběcí centrum**

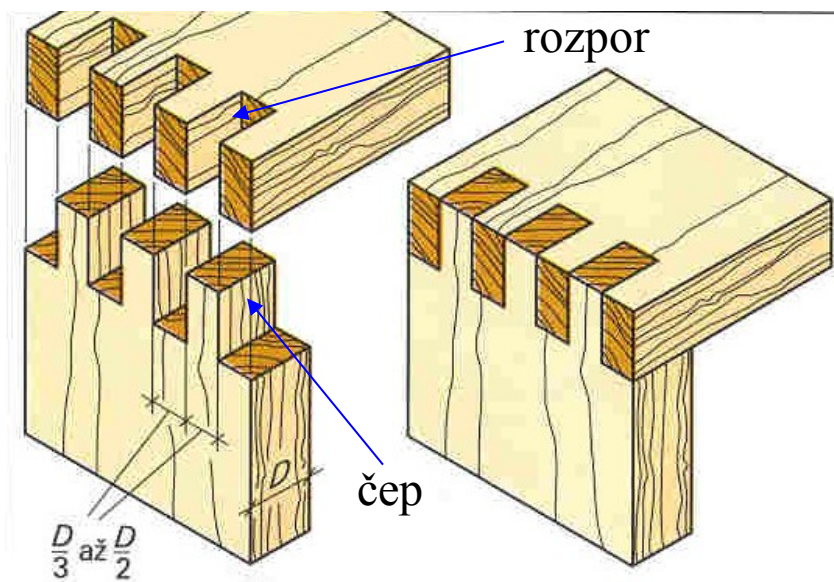
## Kontrolní úkoly:

- Charakterizujte elektrické stroje pro práci se dřevem.
- Které stroje mají ve školní dílně využití?
- Definujte základní pojmy strojního obrábění.
- Objasněte všeobecné bezpečnostní předpisy pro práci s dřevoobráběcími stroji.
- Popište elektrickou kotoučovou pilu, objasněte stanovení vhodných řezných podmínek při řezání a popište bezpečné řezání s kotoučovými pilami.
- Popište pásovou pilu a zásady práce s pásovými pilami.
- Popište srovnávačku a objasněte stanovení vhodných řezných podmínek při hoblování, vysvětlit zásady bezpečné práce se srovnávačkami.
- Popište frézky na dřevo.
- Popište soustruhy na dřevo a vysvětlete soustružení dřeva.
- Popište stojanové vrtačky. Jakými funkcemi mohou být vybaveny?
- Které brusky lze využít ve školní dílně?

## 19. Spojování dřeva (*konstrukční spoje, spojení hřebíky, vruty, šrouby, kolíčky a lamelami, lepení dřeva*).

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vyjmenovat a popsat rohové konstrukční spoje.
- Popsat svlaky a okrajnice.
- Charakterizovat hřebíky a hřebíkové spoje.
- Charakterizovat vruty a vrutové spoje.
- Popsat šrouby a možnosti jejich využití při spojování dřeva.
- Charakterizovat kolíkový spoj a popsat postup jeho zhotovení.
- Charakterizovat lamelový spoj a popsat postup jeho zhotovení.
- Definovat lepení, popsat výhody a nevýhody lepení dřeva.
- Charakterizovat lepidla vhodná pro lepení dřeva a popsat správný postup při lepení dřeva.



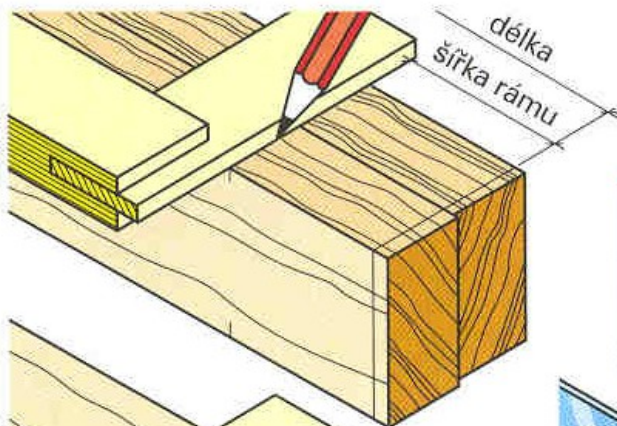
**Spoj na sdužené čepy**

## Konstrukční spoje

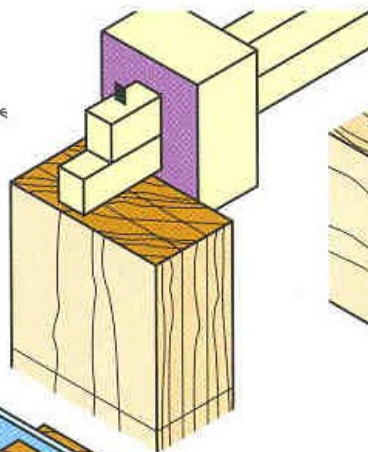
Hlavní typ rohového spojení, používaný v dřevěných konstrukcích je spojení **sduženými čepy (viz. obrázek)**. Části tohoto spoje jsou **čep a rozpor**. Vzhledem k plochám, které jsou ze všech stran rovnoběžné, lze sdužené čepy zhotovit na čepovacích strojích nebo vyfrézovat speciálními frézami na frézkách. Při jeho výrobě je třeba dávat velký pozor na to, aby čep i rozpor měly správné rozměry. Pokud uděláme čep menší než rozpor, spoj nelze sestojit. Pokud je rozpor menší než čep, lze spoj po úpravě sestojit. Zhotovení spoje máme naznačeno na dalším snímku.

Pracnější je spoj s polozakrytým nebo zakrytým čepem. Pevnější spoj než čep je **ozubový spoj**. Na provedení je o něco náročnější. Na obrázku o dva snímky dále vidíme otevřený ozubový spoj. Pokud chceme, aby spojení ozuby nebylo z jedné strany vidět, lze použít **polokryté spojení ozuby**. U **celokrytých ozubů** jsou ozuby i rybina z obou stran skryté.

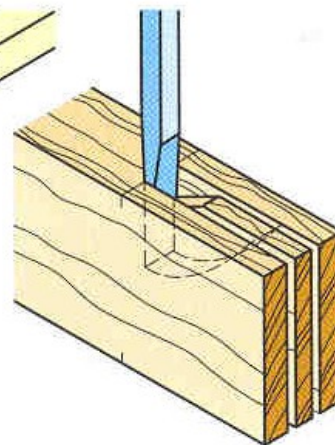
orýsování části s rozpor



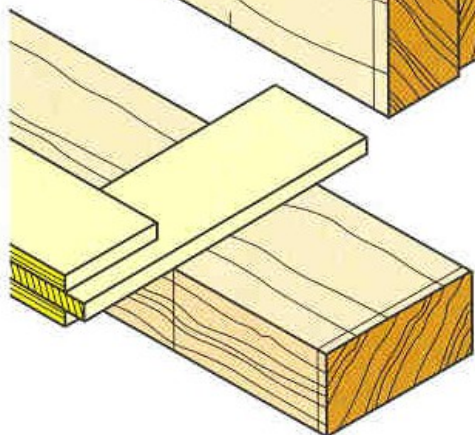
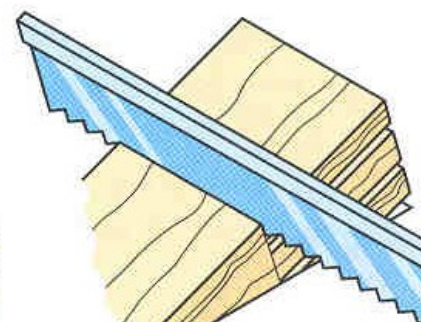
rýsování rozporu čepu



vydlabání rozporu

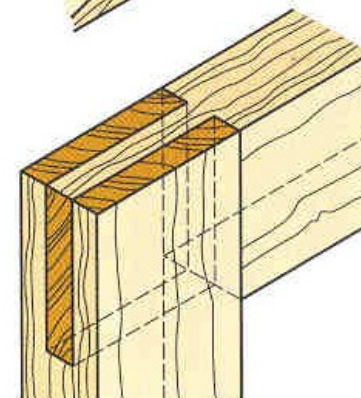
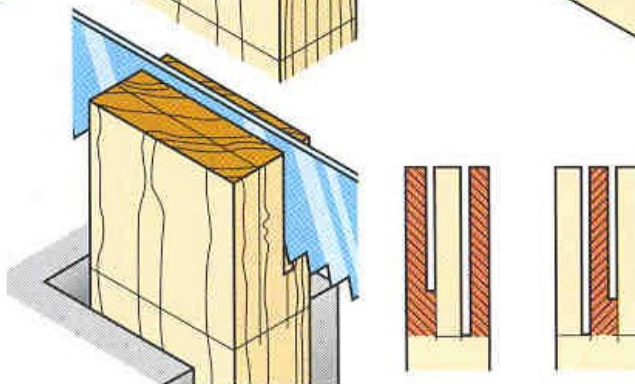


osazení čepu



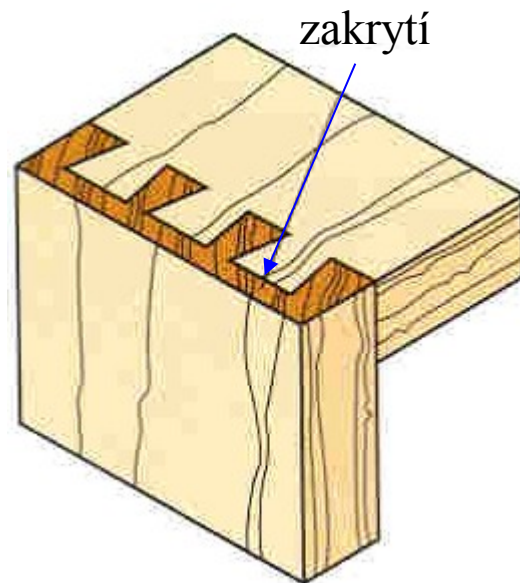
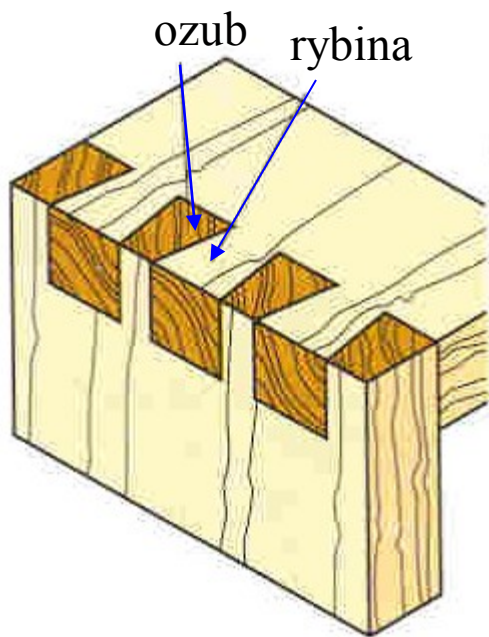
orýsování části s čepem

řezání čepu rozporu



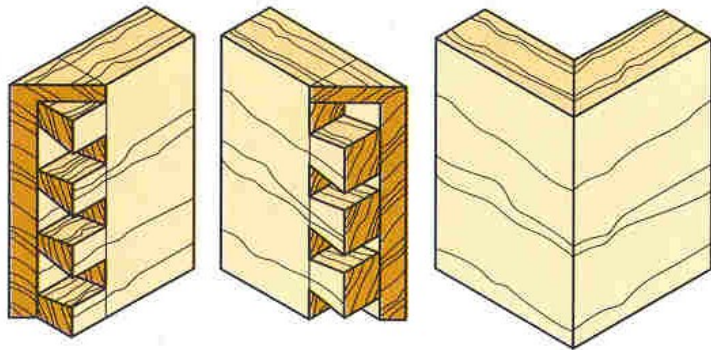
slepení a očištění spoje

## Výroba spojení na rozpor a čep

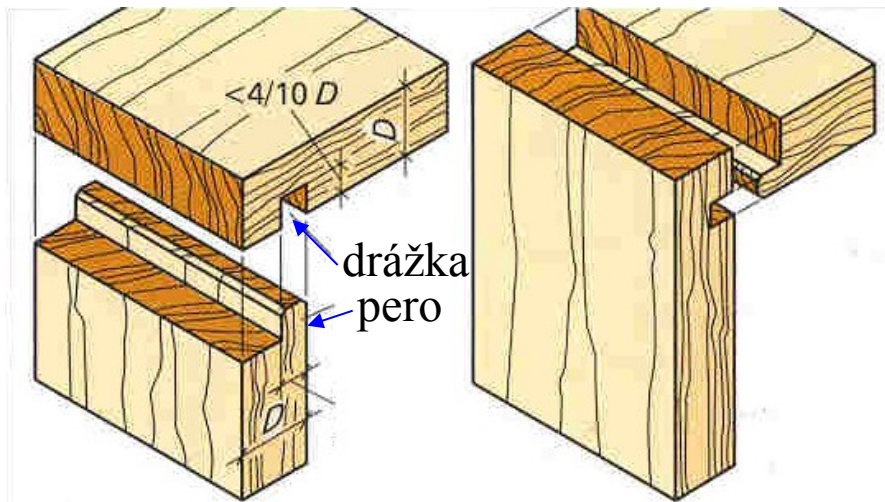


**Polokryté spojení ozuby**

### **Ozubový spoj**

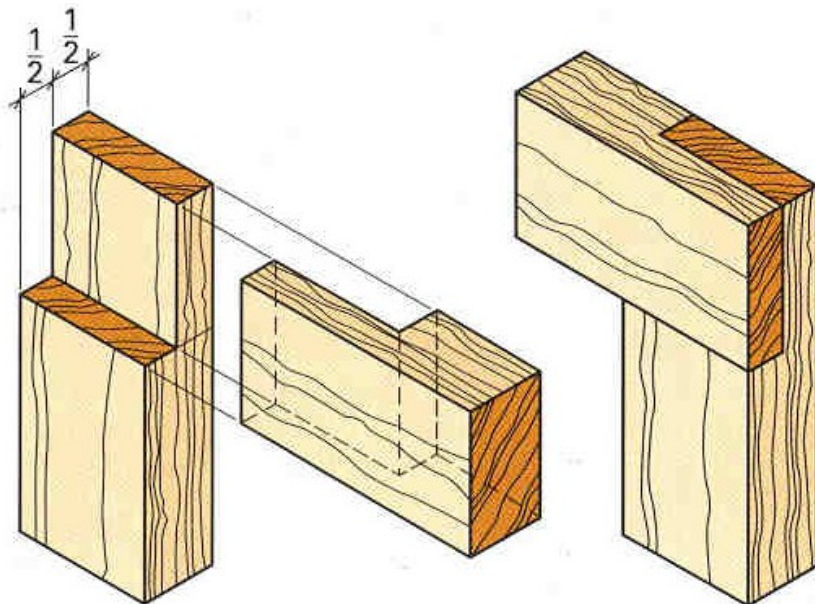


**Celokryté ozuby na pokos**



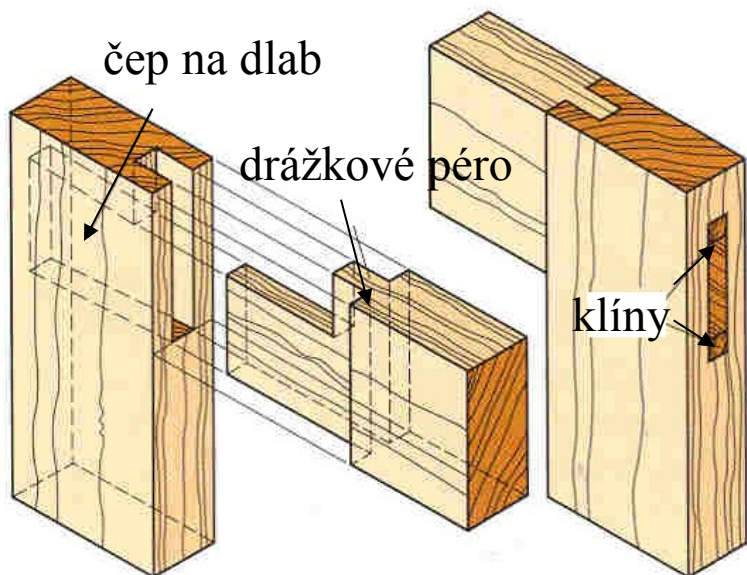
**Rohový spoj na péro**

Na obrázku máme znázorněn **rohový spoj na pero**. Tento spoj se hodí na vnější rohy u výrobků z masivního dřeva a laťovek. Není vhodný pro díly z dřevotřískových desek. Spoj se lepí. Ve výjimečných případech se může stlouci hřebíky. Používá se při výrobě regálů, dveřních zárubní, zásuvek apod.



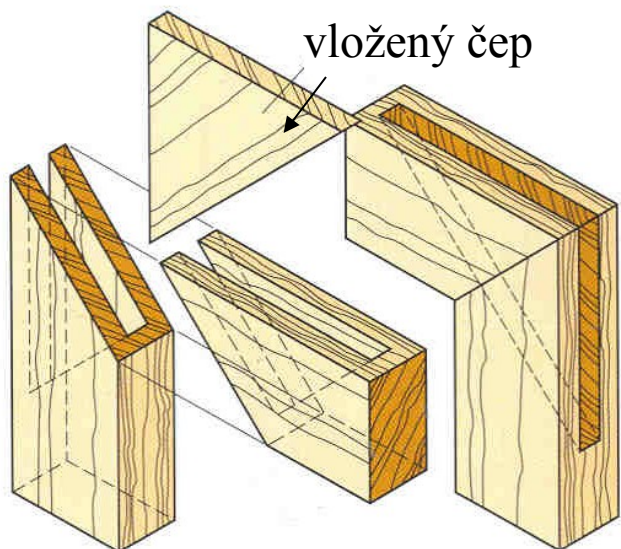
**Přeplátování**

Jako nejjednodušší typ rohového spojení lze použít **přeplátování**.



**Čep a dlab s pérem**

U ráků nebo zárubní se používá spojení na **čep a dlab**. Zhotoví se tak, že se rozpor neprořízne až k čelnímu konci, ale dlabe se otvor na čep. Tento otvor označujeme dlab. Takto zhotovený spoj drží i do šířky. Pro zvýšení pevnosti je dobré ho zajistit klíny (viz. obrázek). Toto spojení se používá zejména při výrobě domovních dveří a noh stolů. U dlabaného rohového spoje ráků se čep osazuje tak, že přitom vzniká drážkové péro (viz. obrázek). Délka pera se volí zhruba jako jeho tloušťka. Péro zabraňuje borcení vlisu.

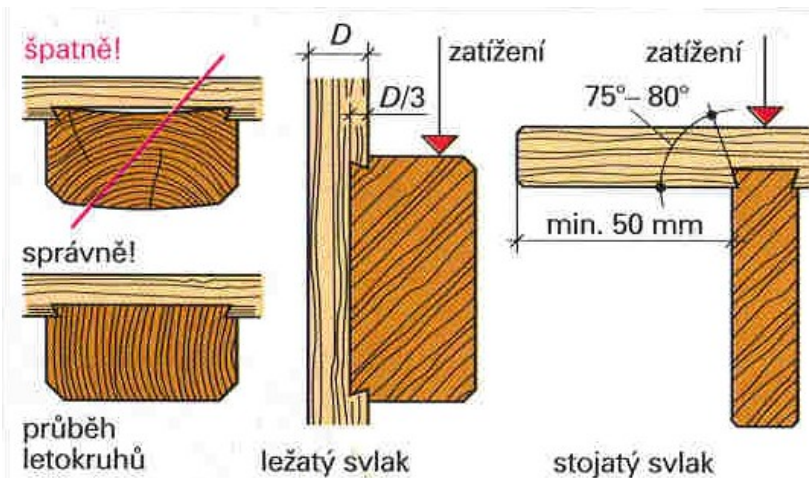


Rohy ráků mohou být spojeny s pomocí per. Pokud jsou pera tak silná a široká jako běžný čep, označujeme je jako **vložené čepy** (viz. obrázek).

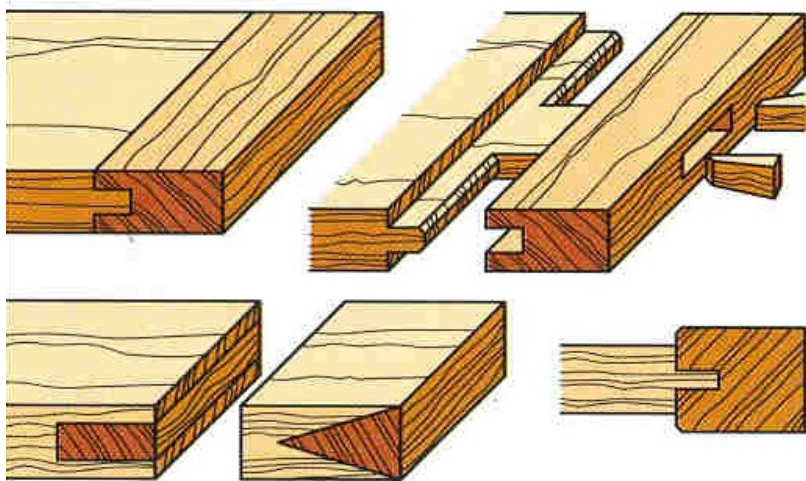
Aby spárové desky vlivem pohybu vody ve dřevě neměnily své rozměry, zvyšuje se jejich stabilita **svlaky**. Svlaky se připevňují vždy napříč vláken. Připevňují se vruty nebo hřebíky.

**Rohy ráků s vloženým čepem**





## Svlaky



## Okrajnice

Máme **stojaté svlaky** a **ležaté svlaky**. **Stojaté svlaky** jsou úzké a vysoké. Používají se zejména pro vodorovné plochy, protože dobře zachytí zatížení. **Ležaté svlaky** jsou široké a ploché a používají se většinou pro svislé plochy, např. dveře. U těchto svlaků je třeba dbát na to, aby měly stojaté letokruhy k širší ploše. Svklady s ležícími letokruhy se mohou bortit a vzhledem k větší míře sesychání uvolnit.

**Okrajnice** zabraňují borcení malých ploch masivního dřeva. Mohou být na čelech spojeny na pero, spojeny čepem, zaklínované nebo vlepené do čel řeziva. U lepených okrajnic mohou být plochy nejvýše 200 mm široké. Na širších plochách mohou být okrajnice slepeny pouze uprostřed s příčně probíhajícím dřevem nebo spojené čepy.

Je třeba si uvědomit, že výše popsané konstrukční spoje se používají zejména v individuální výrobě v domácích dílnách. V průmyslu se používají nejvíce spoje kolíkové (viz. dále).

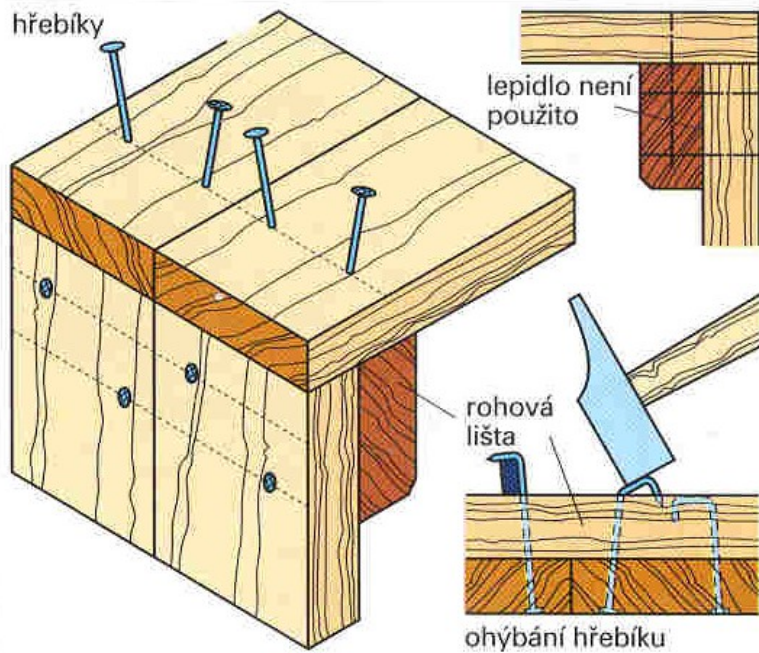
## Spojení hřebíky, vruty, šrouby, kolíčky a lamelami



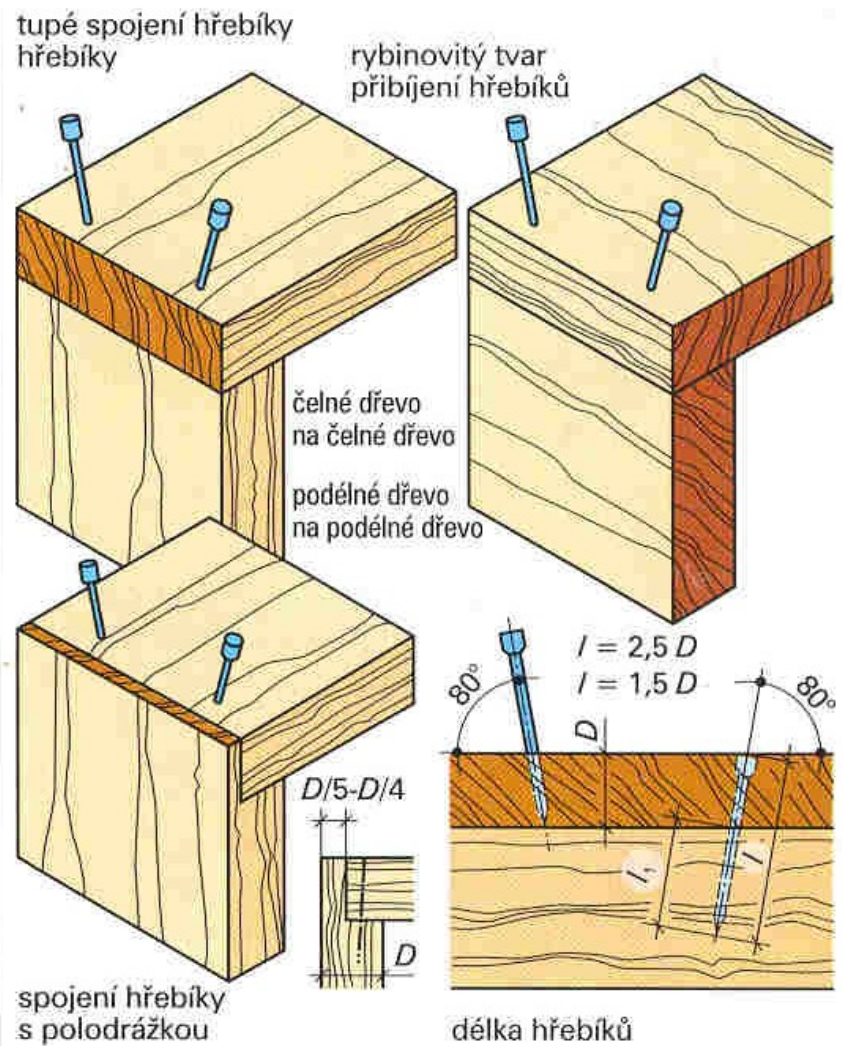
### Běžné typy hřebíků

### Spojení hřebíky

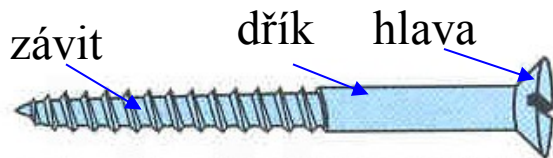
Hřebíky se používají k rychlému spojení dvou nebo více dílů. Hřebík se skládá z hlavy, dřívku a hrotu. Podle tvaru hlavy rozlišujeme hřebíky s **hladkou plochou hlavou**, **hřebíky s rýhovanou zapuštěnou hlavou** a **kolářské hřebíky**. Aby spoj byl pevný, musí být přibit vhodným druhem hřebíků a také přiměřeným počtem. Délka hřebíků se volí podle tloušťky přibíjeného materiálu. Hřebík by měl být asi třikrát delší, než je síla přibíjeného materiálu. Při zatlačování hřebíků většího průměru je třeba dbát velké opatrnosti, aby se dřevo nerozštípl. Proto je dobré v tomto případě předvrtat do dřeva otvor do poloviny délky vrtáku o průměru asi o 2 mm menším, než je tloušťka dřeva. Někdy se také použije hřebíků s otupeným hrotem. Spoj hřebíky je rozebíratelný za předpokladu částečného nebo úplného zničení hřebíků spoje. Nejběžnější typy hřebíků máme na obrázku. Na dalším snímku jsou naznačeny hřebíkové spoje.



## Rohy desek spojené hřebíky



## Sbíjení hřebíky



vrut se zápusťou hlavou a drážkou



vrut s půlkulatou hlavou a drážkou



vrut s čočkovou hlavou a drážkou



vrut s šestíhranou hlavou



vrut na třískové desky

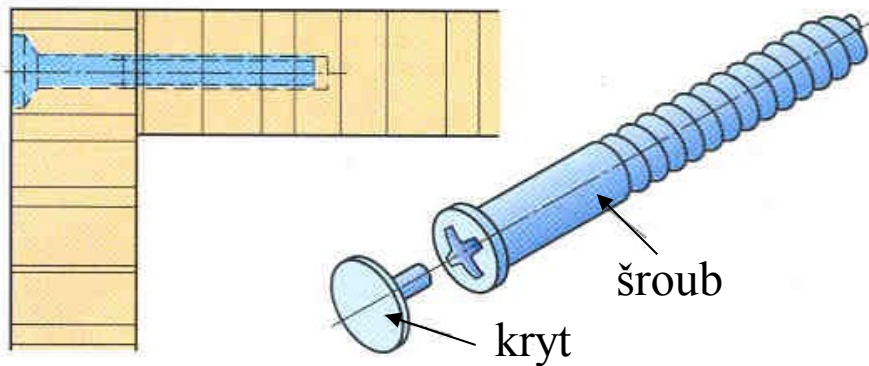


vrut na třískové desky

## Vruty do dřeva

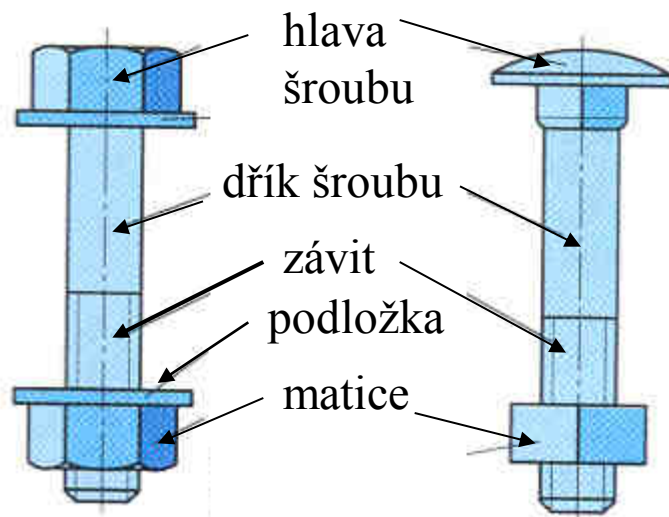
## Spojení vruty

Vrutový spoj je pevnější než spoj hřebíky. Vruty se vyrábí v různých délkách a tloušťkách. Mohou mít půlkulatou, zápusťou plochou, nebo zápusťou čočkovou hlavu. Pro většinu vrutů musíme vyvrtat díru. Při tom je třeba dávat pozor, aby díra nebyla příliš úzká ani široká. Vrut v ní musí dobře vyřezat závit, aby dobře držel. Vruty by se nikdy neměly zarážet kladivem. Některé typy vrutů mají speciální hrot, a proto se pro ně nemusí vrtat otvory. Při montáži vrutů se dnes už používají také elektrické šroubováky, které jsou dobrým pomocníkem zejména při šroubování většího počtu vrutů. Spoj vruty je spoj rozebíratelný. Vruty se vyrábí z oceli, mosazi a hliníku. Nejpevnější jsou vruty ocelové, méně pak mosazné a nejméně pevné jsou hliníkové. Nejlepší odolnost proti korozi mají vruty mosazné. U ocelových vrutů se někdy jako antikorozní úprava provádí např. pozinkování.



## Jednodílný spojovací šroub (confirmat)

Dnes se často používají tzv. **jednodílné spojovací šrouby (confirmat)**. Jsou to speciální šrouby, které se z boku šroubují do hrany dna. K výrobě otvoru je potřebný speciální stupňovitý vrták. Tento spojovací prostředek se jako rozebíratelný spoj používá u nábytku. Velké skříně se ve smontovaném stavu špatně přepravují, a proto jsou rohy těchto skříní rozebíratelné.



## Šrouby

## Spojení šrouby

Šrouby se používají tam, kde je třeba spoj rozebíratelný a velmi namáhaný. Mají dřík se závitem a čtyř nebo šestihrannou hlavu i matici. Průměr otvoru pro šroub se dělá o 0,5 mm větší, než je průměr dříku.

## Spojení kolíčky



rýhovaný kolík



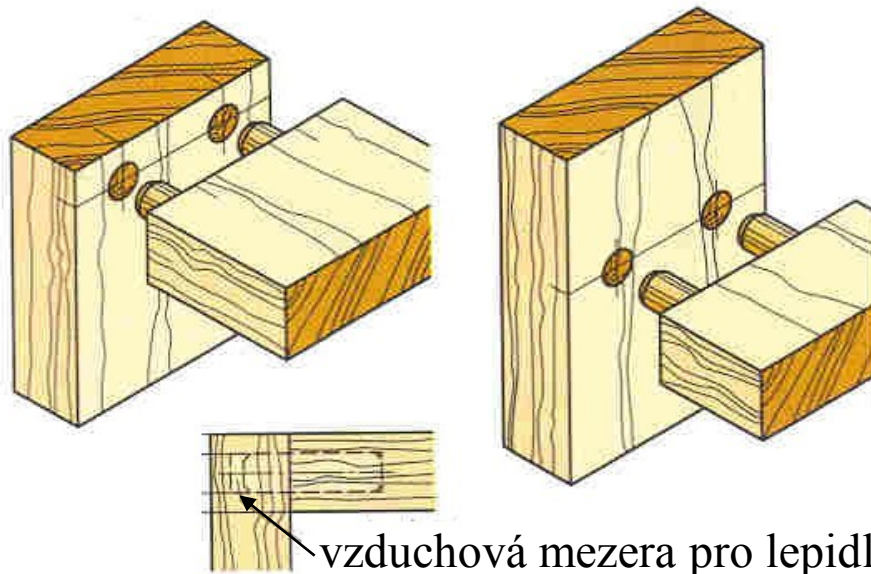
hladký kolík



spirálový kolík

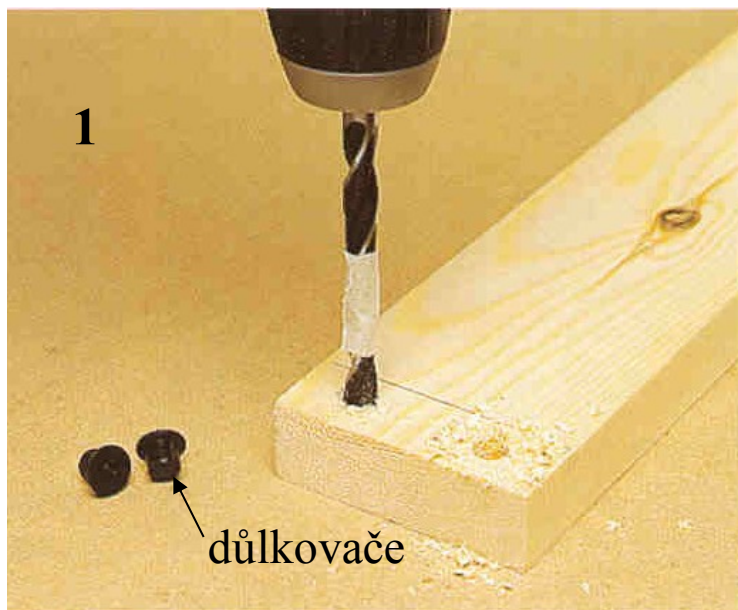
Kolíčky umožňují zhotovení neviditelného spojení dvou dřevěných dílců. Kolíčky jsou vhodné k zhotovení pevného i rozebíratelného spoje. Pevnost spoje zajišťuje až lepení. Kolíčky se zhotovují z bukového dřeva. Nejpoužívanější průměry jsou 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 mm. Zhotovují se v různých délkách (25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 mm i delší) a jejich povrch může být hladký, nebo drážkovaný. Na obrázku máme znázorněny jednotlivé typy kolíčků a na dalším obrázku rohové spojení pomocí kolíčků.

## Kolíčky



## Kolíkové rohové spoje

## Zhotovení kolíkového spoje

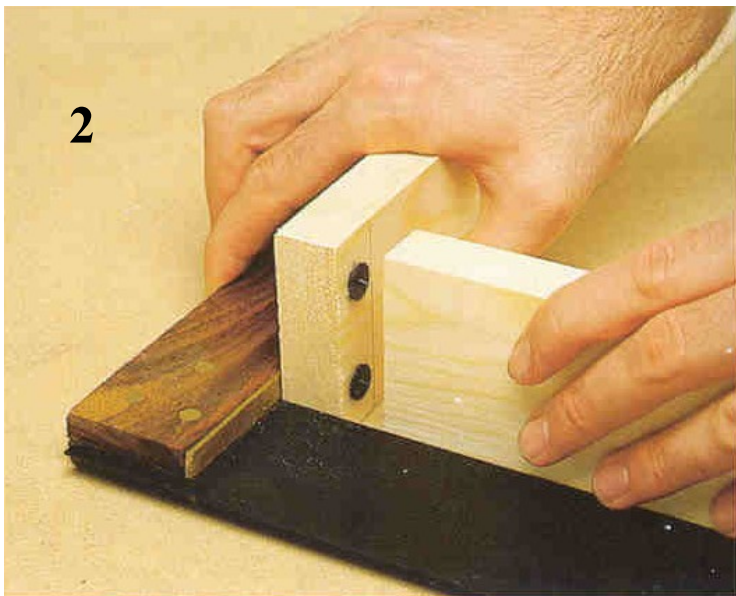


Velikost kolíčku se volí podle jednoduchého pravidla- průměr kolíčku by neměl přesáhnout třetinu tloušťky spojovaného dřeva. Existuje více způsobů, jak zhotovit kolíkový spoj- užití **důlkovačů** nebo **užití kolíčkovacího vodícího přípravku**.

### Užití důlkovačů

Dnes je možné zakoupit drobné mosazné nebo ocelové důlkovače, které jsou dodávány v soupravách. Slouží k přesnému přenášení otvorů z jednoho kusu na druhý. Při zhotovování postupujeme následovně:

1. Kolíčkovacím vrtákem vyvrtáme otvory. Hloubku otvoru je možné jednoduše změřit lepicí páskou omotanou kolem vrtáku. Vrtačku držíme přesně svisle. Nejlépe je použít sloupovou vrtačku nebo vrtačku upevněnou ve stojanu.

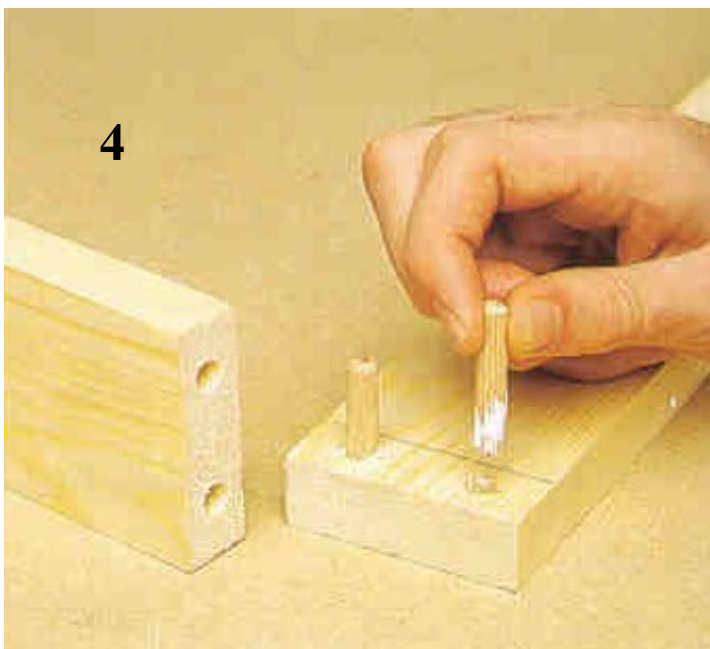


2. Do otvorů vložíme důlkovače a jednoduše k nim přitlačíme přilehlý díl. Ujistíme se o jeho správné poloze. Úhelníkem zkontrolujeme, zda spoj lícuje.



3. Upneme druhý díl do svěráku nebo do vozíku hoblice a vyvrtáme otvory správné hloubky.

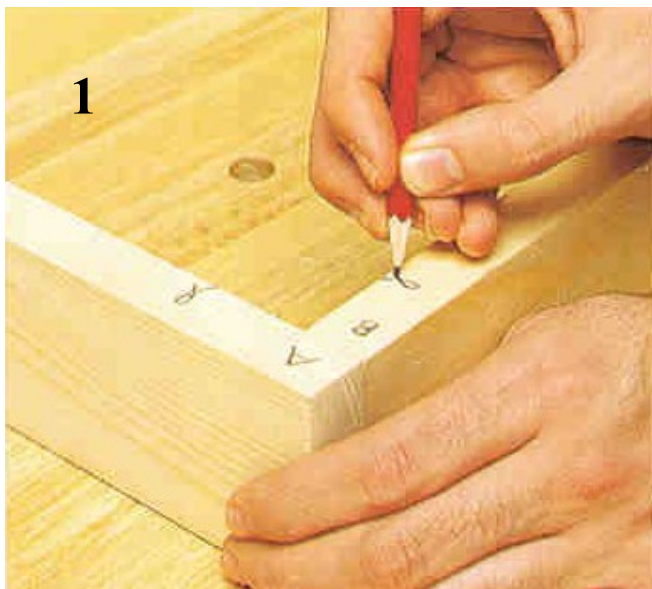




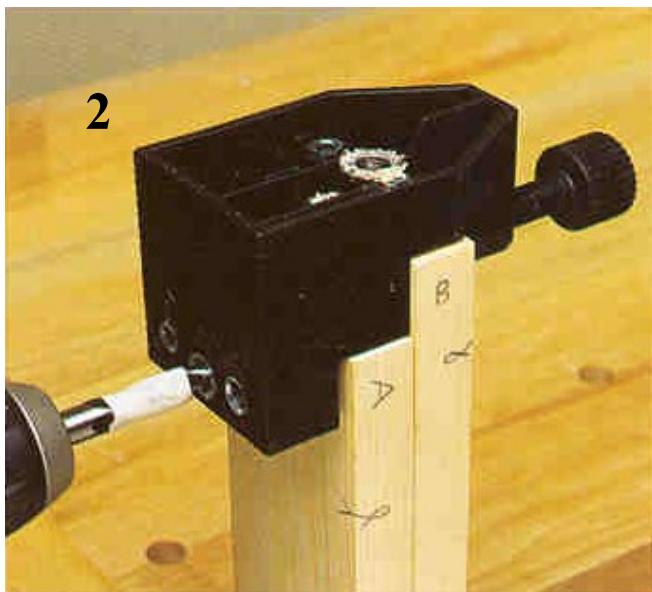
4. Na kolíky vhodné délky nanese se lepidlo a vložíme je do otvorů. Spoj sesadíme a sevřeme svěrkami.

## **Kolíkovací přípravek**

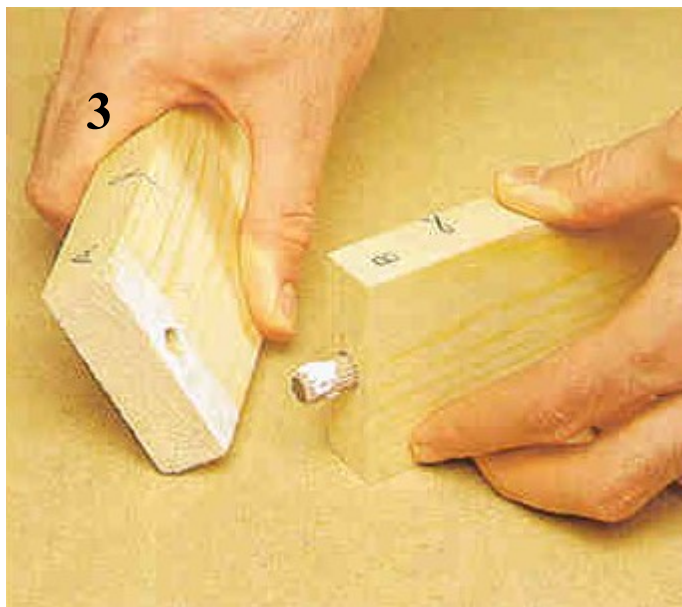
Kolíkovací vodící přípravek je dražší pomůcka než souprava důlkovačů. Vyplatí se při častém zhotovování kolíčkových spojů. Vyrábí se v různých provedeních. Zobrazený typ umožňuje výběr vložek, které umožňují volit mezi třemi velikostmi kolíčkovacích vrtáků. Při zhotovování postupujeme následovně:



1. Důsledným označením obou dílců zajistíme jejich správnou orientaci ve vrtacím přípravku. Upneme oba dílce do kolíčkovacího přípravku. Přitom se ujistíme o jejich správné poloze.



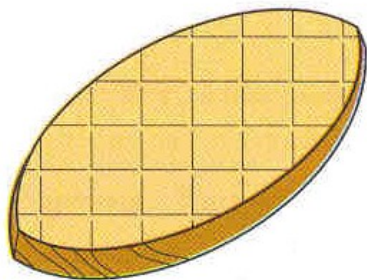
2. Omotáme vrták lepicí páskou k nastavení hloubky. Podle přípravku vyvrtáme do obou dílců (do čela a plochy) potřebné otvory.



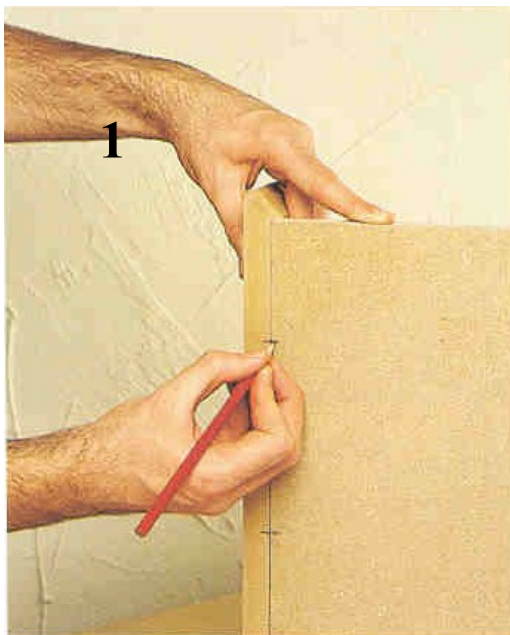
3. Naneseme lepidlo na kolíčky a na čelo spoje. Oba dílce sesadíme a důkladně stáhneme stahováký.

### Lamelové spoje

Lamely jsou ploché prvky (pera) vytvořené z lisované překližky. Mají podobnou funkci jako klasické kolíky, ale vsazují se do otvorů vytvořených lamelovací frézku. Lamely jsou dodávány ve třech běžných velikostech s označením 0 (šířka 16 mm), 10(20 mm) a 20 (25mm). Lamely se při výrobě vysoušejí a díky nízkému obsahu vody dochází při aplikaci lepidla s obsahem vody k jejich bobtnání a následnému zpevnění spoje. Proto je třeba je skladovat v suchu, aby nenavlhly. Předností při práci s lamelami je jednoduché vyznačení spoje.



**Lamela**



Stačí přiložit oba díly k sobě do zamýšlené polohy a tužkou naznačit řadu značek v přiměřených rozestupech. Postupujeme následovně:

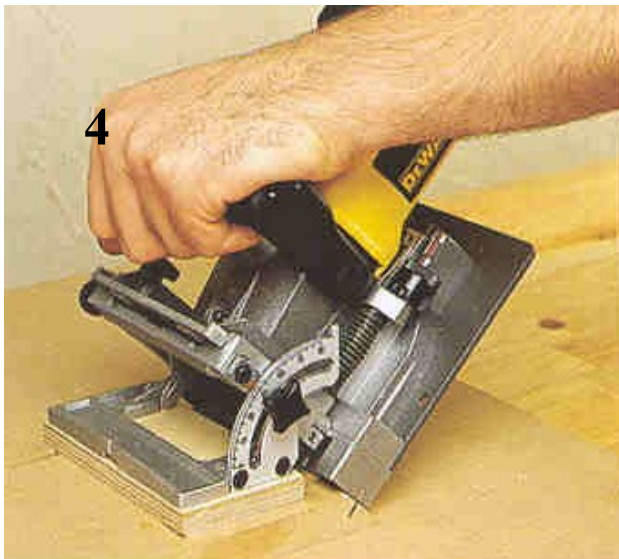
1. Oba díly přesně uřízneme. Pro označení zářezu pro vsazení lamely je přiložíme k sobě tak, aby šířkou lícovaly. Tužkou vyznačíme značky.



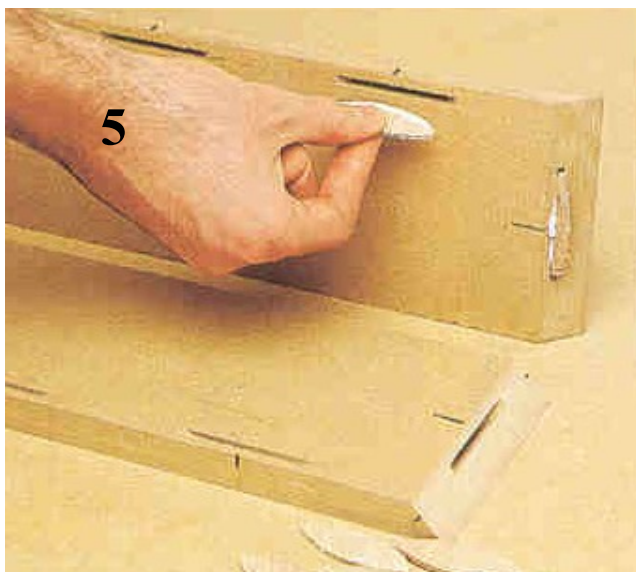
2. Postupně upneme každou část do hoblice a pomocí značky na lamelovací frézce vycentrujeme stroj na značky vytvořené tužkou.



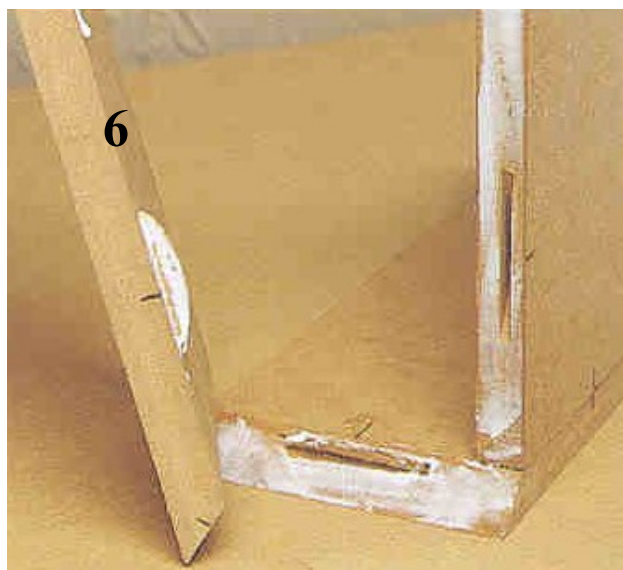
3. Vyfrézujeme nejprve zářezy na jednom dílci. Poté k hobliči upneme druhý dílec a také v něm vytvoříme zářezy. Při této práci musí být obrobek velmi pevně upnutý.



4. K vytvoření zářezů pro pokosový spoj stačí nastavit na stupnici lamelovací frézky úhel  $45^\circ$  a postupovat jako v předchozím případě. K uložení vozíku ve správné výšce je někdy třeba použít dorazové pravítko.



5. Před vložením lamel důkladně vyčistíme zářezy od prachu, každou lamelu opatříme lepidlem a zasuneme do zářezu.



6. Naneseme lepidlo na styčné plochy spoje a sesadíme oba díly. Montážní celek sevřeme svěrkami. Je to jednoduchý, rychlý a přesný systém.

## Lepení dřeva

Lepení je nedílnou součástí práce se dřevem. Jako spojovací prostředek se mnohdy používá v kombinaci s jinými spoji (vruty, hřebíky atd.). Vzhledem k tomu, že dnes máme k dispozici spoustu vysoce kvalitních lepidel, lepený spoj zajistí pevnost sám sobě. Lepení samozřejmě má své výhody i nevýhody.

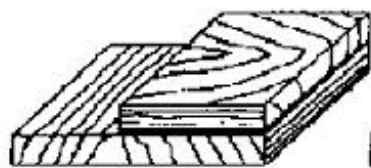
### Výhody lepení

- Je možné slepit dva kusy bez ohledu na jejich tloušťku.
- Lze vytvořit spoje vodotěsné i plynotěsné.
- Lepením není narušena celistvost ani estetický vzhled dílů.
- Lepením se příliš nezvýší hmotnost lepené soustavy.

### Nevýhody lepení

- Je nutná velmi dobrá rovnost a čistota povrchu.
- Lepením vytváříme nerozebíratelný spoj.
- Maximální pevnosti spoje je docíleno po určité době (je různá podle typu lepidla).
- Není možné lepit při nízkých teplotách.

V dřívějších dobách se k lepení dřeva používalo lepidel kaseinových nebo kličů. To jsou lepidla vyrobená z přírodních látek. Dnes je na trhu možno koupit mnoho druhů syntetických lepidel. Ta mají dobrou spojovací pevnost a odolnost proti vlhkosti.



spoj příčný



spoj hvězdicový



spoj rovnoběžný



spoj čelný

## Základní polohy spojů dřeva podle růstové struktury

Při lepení dřeva je třeba dodržet některé zásady, aby byl spoj dobře slepen. Lepené plochy musí být především dobře očištěné od nečistot a odmaštěné. Dnes se považuje za nejvhodnější k lepení povrch hladce opracovaný (ohoblovaný nebo frézovaný). Nerovnost povrchu by neměla být větší než  $\pm 0,2$  mm. Pokud nemůžeme povrch hoblovat nebo frézovat, musíme ho obrousit. Po broušení musíme povrch dobře očistit od prachu. K lepené není vhodné dřevo napadené plísněmi a houbami. Povrch tvrdého dřeva je nutné vyrovnat přesněji než povrch měkkého dřeva. U tvrdého dřeva nelze nerovnosti vyrovnat zvýšením tlaku na plochy. To by vedlo k vytlačení lepidla ze spoje a tak ke špatnému spoji. Na pevnost spoje má velký vliv směr vláken na spáře jednotlivých lepených dílců. Při lepení dřeva jsou čtyři možnosti vzájemné polohy růstové struktury. Spoj čelný, spoj příčný, spoj rovnoběžný a spoj s hvězdicovým uspořádáním na stykových plochách (viz. obrázek). Nejvhodnější k lepení jsou plochy hladce opracované (ohoblované nebo frézované).



K lepení dřeva jsou vhodná hotová – disperzní lepidla (Herkules, Dispercol, BISON Wood Glue, BISON Expres Wood Glue, ALTECO WHITE GLUE.. atd.). s těmito lepidly je možné lepit předměty, které se budou používat v exteriérech. Jejich velkou předností je jednoduchost používání. Nanášejí se na obě lepené plochy štětcem nebo dávkovacími nástavci přímo z obalů. Na povrchu lepených dílů se nános lepidla upraví do rovnoměrné vrstvy stěrkou.

Při lepení dřeva se také používají glutinová lepidla – klihy. Pokud chceme vytvořit spoje odolné vůči vodě, musíme použít epoxidové lepidlo. Výhodou epoxidových lepidel je to, že mají dobrou smáčivost rozvlákněných povrchů, necitlivost na velikost spáry a nevadí ani zbytky brusného prachu. U těchto lepidel je důležitá příprava lepicí směsi (jsou to lepidla dvousložková). **Než začneme s přípravou lepicí směsi, důkladně si prostudujeme návod k použití.** Jednotlivé složky se dávkuje v předepsaném poměru a dobře promíchají. Některé typy lepidel mají poměrně širokou toleranci směšovacího poměru, jiné vyžadují směšovací poměr velmi přesně dodržet. V prodeji si můžeme vybrat z velkého množství epoxidových dvousložkových lepidel rychlých i standardně vytvrzujících. Standardně vytvrzující lepidla mají dobu zpracovatelnosti 2-3 hodiny při teplotě 20°C. Manipulační pevnost spoj dosáhne za 4-5 hodin. Po 24 hodinách je dosaženo 80% - 95% pevnosti. Úplného vytvrzení se dosáhne po 2 až 5 dnech. Rychlé systémy dosahují manipulační pevnosti za 5-10 min. Konečné pevnosti se i u těchto rychlých systémů dosáhne po 24 hodinách (i déle).

Tradiční tuzemské značky epoxidových lepidel jsou LEPOX Univerzál (směšovací poměr 2:1) a LEPOX Univerzál 11 (směšovací poměr 1:1). Tato lepidla jsou standardně vytvrzující. Z rychlých systémů je to LEPOX Tempo (směšovací poměr 2:1).

Ze zahraničních můžeme vybírat z rychlých i standardně vytvrzujících typů značek BISON, ALTECO, UHU, CARTELL (směšovací poměr 1:1). Tato lepidla jsou balená v trubách nebo ve dvojitých kartuších (vypadají jako dvě spojené injekční stříkačky). Z kartuší se obě složky vytlačují současně, čímž je zajištěno dávkování obou složek v předepsaném poměru.

Po slepení je třeba dřevo sevřít v požadované poloze a nechat tak až do chvíle, kdy má spoj alespoň manipulační pevnost.

### **Kontrolní úkoly:**

- Vyjmenujte a popište rohové konstrukční spoje.
- Popište svlaky a okrajnice.
- Charakterizujte hřebíky a hřebíkové spoje.
- Charakterizujte vruty a vrutové spoje.
- Srovnajte výhody a nevýhody hřebíkových a vrutových spojů.
- Popište šrouby a možnosti jejich využití při spojování dřeva.
- Co jsou to jednodílné spojovací šrouby (confirmaty)?
- Charakterizujte kolíkové spoj a popište postup jeho zhotovení. Kde se kolíkové spoje používají?
- Charakterizujte lamelový spoj a popište postup jeho zhotovení.
- Definujte lepení, popište výhody a nevýhody lepení dřeva.
- Charakterizujte lepidla vhodná pro lepení dřeva a popište správný postup při lepení dřeva.

## 20. Impregnace dřeva, nátěry dřeva

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

- Vysvětlit pojmy impregnace dřeva a nátěry dřeva.
- Vysvětlit, které nátěrové hmoty jsou vhodné k povrchové úpravě dřeva.
- Popsat správný postup při nanášení nátěrových hmot na dřevěné výrobky.
- Popsat nanášení nátěrových hmot stříkacími pistolemi.

Povrchovou úpravu dřeva provádíme za účelem prodloužení trvanlivosti dřeva a v neposlední řadě také za účelem estetickým. Povrchová úprava dřeva musí být tedy taková, aby vyhovovala účelu, kterému byla určena. Při povrchové úpravě dřeva začneme vždy přípravou povrchu. Povrch musí být čistý, nesmí na něm být žádné skvrny ani zbytky starých nátěrů. Pokud je povrch znečištěn od pryskyřic, klišu, vosku, je možné je odstranit roztokem jádrového mýdla. Staré nátěry lze odstranit odstraňovači starých nátěrů, horkovzdušnou pistolí nebo odbroušením. Pro broušení surového dřeva používáme smirkové papíry č. 120 až 180 a přebroušujeme ještě jemnějšími č. 240 až 300. K tomu mohou dobře posloužit elektrické brusky na dřevo. Pokud je povrch čistý, hladce vybroušený, je možné pokračovat v další práci.

### Impregnace dřeva

**Impregnací** rozumíme napuštění dřeva kapalnými přípravky, které zabraňují vsakování vody do dřeva a znemožňují život dřevokazných hub a hmyzu ve dřevě. Některé přípravky chrání dřevo i proti ohni. Podle hloubky vniku impregnační látky do materiálu rozlišujeme impregnaci povrchovou a hloubkovou. Při povrchové impregnaci vnikne látka do hloubky max. 2 mm. Impregnaci lze provádět **nátěrem, stříkáním, ponořováním a máčením**. Abychom mohli dřevo impregnovat, musí být vysušeno na vlhkost max. 15%.

Nátěr provádíme štětcem nebo malířskou štětkou. Pro dostatečné naimpregnování je třeba nátěr několikrát zopakovat (nejméně 3x). Impregnace stříkáním se provádí stříkacími pistolemi. Impregnace ponořováním spočívá v opakovaném krátkodobém ponořování dřeva do nádoby s impregnační látkou (na dobu asi 5- 10 min). Impregnace máčením spočívá v zaplavení dřeva impregnační látkou na delší dobu (několik dní). Tento postup je neúčinnější. Hloubková impregnace se provádí ve speciálních zařízeních pro tlakovou impregnaci.

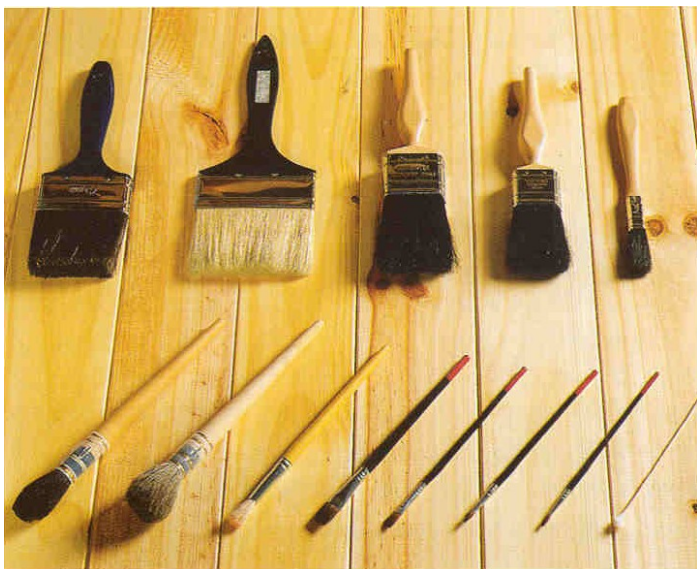
## Nátěry dřeva

**Nátěr** je tenká vrstva nátěrové hmoty, která za určitých podmínek vytvoří na povrchu tělesa povlak požadovaných vlastností.

Dřevo je možné upravit řadou různých nátěrů. Dřevo je možné lakovat bezbarvými laky, mořit, provést barevný nátěr matný a lesklý a zušlechtit přírodními vosky. Pro nátěr je důležité, jaký je druh materiálu (dřevo měkké, tvrdé, dýhované, dřevotříska a dřevovláknité desky atd.) a jakému účelu bude předmět sloužit (obložení, podlaha, dveře, nábytek atd.).

Při moření napouštíme dřevo různými mořidly. To jsou barviva rozpuštěná ve vodě, lihu nebo bezbarvém laku. Mořením docílíme změnu odstínu dřeva a zvýraznění kresby. Pokud použijeme k povrchové úpravě lihová nebo vodová mořidla, je povrch málo odolný proti otěru a působení vody a musíme ho ještě nalakovat bezbarvým lakem. Mořidlo nanášíme měkkým štětcem nebo houbou ve směru vláken a ještě za mokra napříč vláknům a opět po vláknech. Tím docílíme stejnoměrného nánosu. Přebytek setřeme čistým štětcem nebo houbou tak, aby na povrchu nezůstala viditelná skvrna. Na svislé plochy se nanáší mořidlo vždy zesponu nahoru. Mořené povrchy před nanášením laků nebrousíme.

Při lakování bezbarvými laky je třeba nejdříve rozhodnout, jaký lak použít. To závisí na typu a vzhledu původní dřeviny. Na více pórovité dřeviny se používají plničové póry a pro méně pórovité dřeviny základní brusné nebo plnicí laky. Při úpravě otevřených póry nanáší pouze tolik laku, aby byly póry dřeva viditelné, ale přitom musí být i uvnitř vylakované. Tato úprava se používá zpravidla na málo namáhané plochy (např. přední a postranní svislé části skříněk a skříní). Používají se většinou laky s nižším obsahem netěkavých látek- laky nitrocelulózo- lesklé (Celolesk C 1037) nebo matné (Celomat C 1038), popřípadě i laky vodou ředitelné. Podklad může být mořený i nemořený. Na nemořené plochy není vhodné používat plničové póry. Spíše je možné použít vybraný lak v několika vrstvách s tím, že se po zaschnutí povrch každé vrstvy přebrousí brusným papírem a jemnější zrnitostí (č. 280- 320). Úprava dřeva na uzavřené póry je používána zejména na nátěry více namáhaných částí nábytku- desek stolů, dětského nábytku, židlí, pracovních ploch apod. Na povrch dřeva se nejdříve nanese plničové póry, základní plnicí nebo brusný lak. Druh základního laku závisí na typu a vzhledu původní dřeviny. Pro více pórovité dřeviny s většími póry se používají spíše plničové póry, pro méně pórovité podklady pak základní plnicí nebo brusné laky. Póry dřeva by měly být po zaschnutí a vybroušení těchto laků již zcela uzavřené. Konečnou povrchovou úpravu provádíme většinou dvousložkovými polyuretanovými nebo akrylátovými laky (Axapur U 1010, akryluretanový lak lesklý, Axapur U 1011, akryluretanový lak polomatný). Při práci s dvousložkovými laky je třeba dodržovat podmínky uvedené v návodu- přesný poměr jednotlivých komponentů, doporučená teplota při aplikaci a sledování doby, po kterou je možné směs bez negativního ovlivnění kvality zpracovávat. Při dodržení je výsledek dokonalý. Dvousložkové laky je vhodnější nanášet stříkáním nebo na větší neprofilované plochy i válečkem.



**Štětce**



**Použití štětce při lakování**

Pokud není plocha po prvním nátěru dost hladká, přebrousíme ji jemným brusným papírem(č. 320 až 380) a opět přelakujeme.

Dřevo můžeme **natírat lazurovacími laky**, které ho nejen chrání, ale i zvýrazňují kresbu dřeva. Jsou vyráběny v odstínech přírodních dřevin.

K nátěru dřeva lakem je třeba zvolit vhodný štětec (přiměřené šířky) a pracovat dlouhými tahy (viz. obrázek).



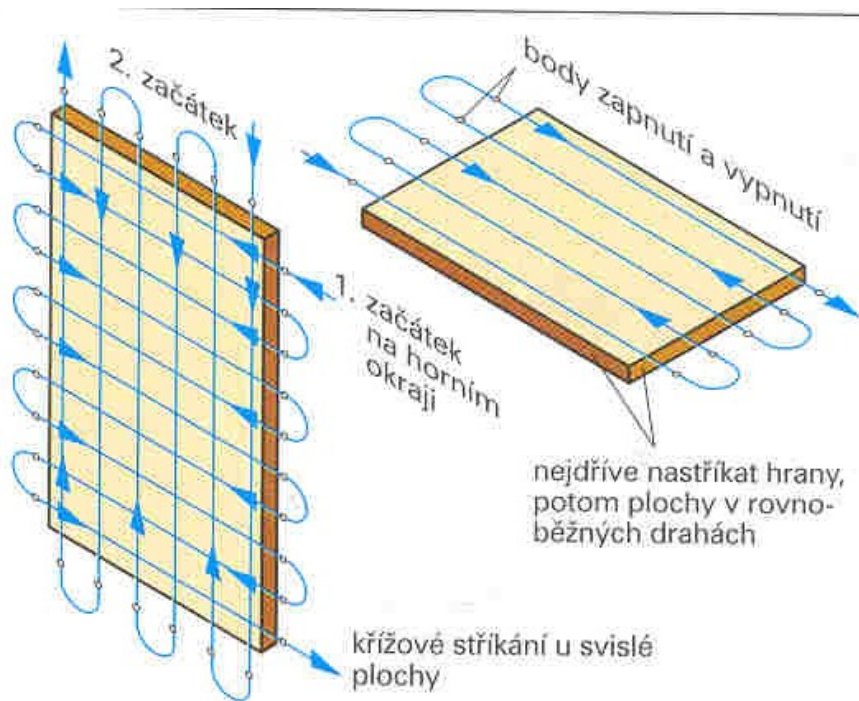
## Elektrická stříkací pistole

### Parametry zobrazeného

**modelu:** příkon 120W, napájení 230V,  
výkon- 270g/min, objem nádoby-1 litr.

## Nanášení nátěrových hmot stříkáním

Stříkáním lze nanášet nátěrové hmoty rychle a velmi efektně (pokud to umíme). Jsou vhodné pro nanášení nátěrových hmot na větší plochy. Dnes lze zakoupit různé stříkací pistole vzduchové (pneumatické) a elektrické. Pro běžné použití v domácí a školní dílně lze použít elektrickou stříkací pistoli. Existují s různými parametry (příkon, množství nanesené barvy za minutu). Na obrázku máme model, který je vybaven ohebným nástavcem na hůře dostupná místa, hadicí pro přímé sání barvy z nádoby a některými náhradními díly.



## Stříkání svislých a vodorovných ploch

### Kontrolní úkoly:

- Vysvětlete pojmy impregnace dřeva, nátěry dřeva.
- Definujte, které nátěrové hmoty jsou vhodné k povrchové úpravě dřeva?
- Popište správný postup při nanášení nátěrových hmot na dřevěné výrobky.
- Popište nanášení nátěrových hmot stříkacími pistolemi.
- Srovnajte výhody a nevýhody nanášení nátěrů štětcem a stříkáním.

Většinou stříkacích pistolí lze nanášet řídké impregnační látky, krycí základní i vrchní barvy i laky. V návodu u každé pistole jsou uvedeny doporučené viskozity pro nanášení jednotlivých typů nátěrových hmot. Za účelem určení vhodné viskozity jsou všechny pistole vybaveny tzv. viskozimetrem (viz. předchozí snímek). Jak upravit viskozitu barvy je popsáno v návodu u každé pistole, a proto se tím nebudeme zabývat.

Na obrázku máme znázorněn způsob nanášení nátěrové hmoty na svislé a vodorovné plochy. I správný postup práce při stříkání je zpravidla popsán v návodu u pistole.



## 21. Broušení a údržba nástrojů pro práci se dřevem.

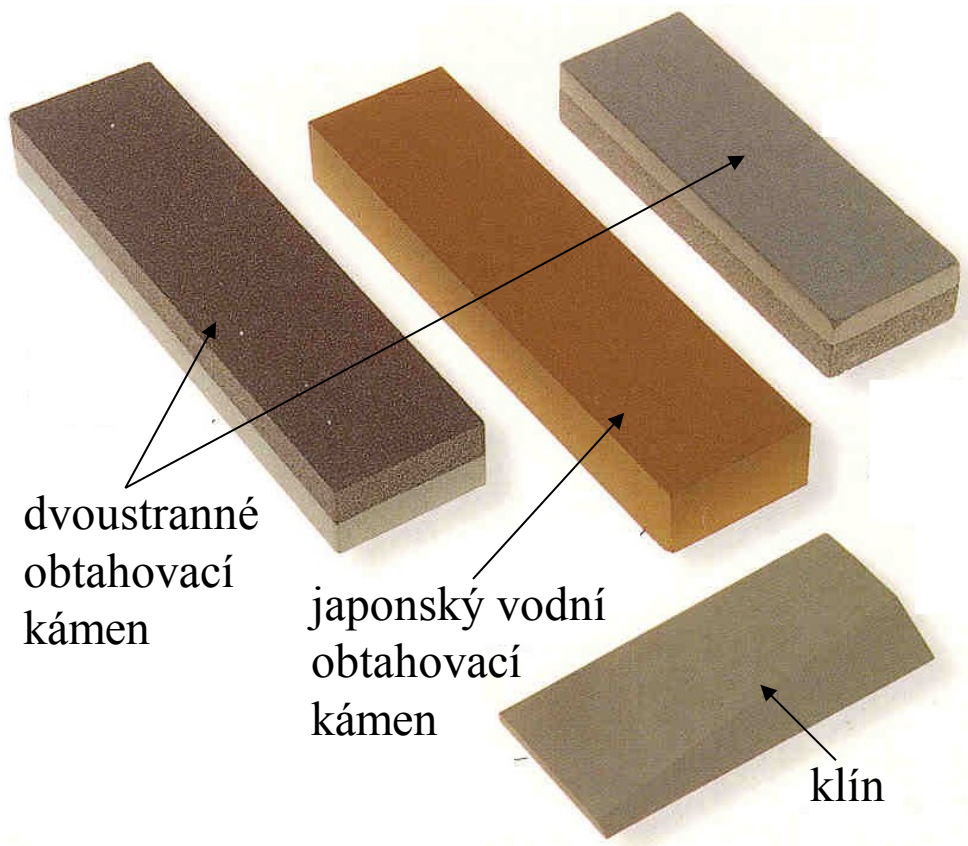
**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni

- Zdůvodnit potřebu broušení nástrojů.
- Vyjmenovat brousící nástroje a charakterizovat je.
- Objasnit broušení ručních pil.
- Popsat správný postup při broušení jednostranných břitů.
- Charakterizovat broušení dlát a hoblíkových nožů.
- Vysvětlit, jak je třeba správně pečovat o nářadí a nástroje.

**Broušení nástrojů** patří k základním úkonům při práci se dřevem. Měl by se je proto naučit každý, kdo se dřevem pracuje. Dobře ostrý nástroj je nutnou podmínkou k vykonání dobré práce. Pokud se používají tupé nástroje, práce je nekvalitní, neefektivní a zvyšuje to také nebezpečí úrazu. Při používání se každý nástroj opotřebovává. Působí na něj vlivy, které mění jeho vlastnosti, hlavně tvar břitu. Dochází k jeho otupování (ke změně mikrogeometrie břitu) oddělováním mikročástek kovu z břitu. Nástroj tím postupně ztrácí schopnost řezat. Tupým se stává ve chvíli, kdy břit je v takovém stavu, že obrábí materiál v nevyhovující špatné kvalitě. Obrábění je v tom případě náročnější a namáhavější a dochází k pálení a rozměrovým nepřesnostem výrobku. Nástroj je třeba nabrousit.

Při broušení používáme různé brousící nástroje – brousící kotouče, obtahovací kameny, brousící a lapovací pilníky a leštící pasty.

- **Brousící kotouče:** používají se na strojních bruskách. Vyrábí se v různých tvarech a rozměrech a z různých brusných materiálů.
- **Obtahovací kameny:** lze zakoupit také v mnoha velikostech a provedeních. Vyrábí se z karbidu křemíku, slinutého karbidu a umělého korundu. Kameny mohou být jednozrnné nebo dvouzrnné. Dvouzrnné mají rozdílnou zrnitost brusiva na jedné a druhé straně. Vyrábí se s plochami o rozměrech 50x 150 až 50x 200 mm. U dvouzrnných bývá zrnitost hrubší strany 120 – 150 a zrnitost jemnější strany 320 – 400. K zajištění správného profilu tvarovaných břitů se někdy používají vyduté a válcové obtahovací kameny nebo klíny (viz. další snímek).



dvoustranné  
obtahovací  
kámen

japonský vodní  
obtahovací  
kámen

klín

## Obtahovací kameny

•**Brousící a lapovací pilníky:** používají se pro obtahování a lapování malých a tvarově složitých nástrojů. Vyrábí se také v různých tvarech a velikostech.

Do dílny je nejvhodnější si pořídit dvoustranný obtahovací kámen, který se skládá ze dvou částí odlišné zrnitosti, přilepených navzájem k sobě. Hrubší kámen je vhodný k přebroušení a obnovení původního zkosení. Jemnější plocha slouží k vytvoření ostrého břitu.

Mezi další nezbytné pomocné potřeby k broušení nástrojů patří **oleje**. Existují speciální oleje pro broušení, ale ty nejsou nijak výjimečné. Jsou to řídké syntetické oleje podobné olejům na mazání šicích strojů. Pro ostření lze použít kterýkoliv řidší olej. Pro nejjemnější broušení na obtahovacích kamenech se používá olej ředěný petrolejem. Pro nejjemnější broušení (břidlicovými brousky) se používá glycerin ředěný vodou.

## **Broušení ručních pil**

Ruční pily se zuby, které nejsou kalené, lze po otupení znovu nabrousit. Pokud pila již neřeže ve vyhovující kvalitě, zkontrolujeme vždy nejprve rozvod zubů. Každý zub pilového listu plní funkci miniaturního nože, který připravuje cestu pro další zub. Jednotlivé zuby jsou rozvedeny, tedy nakloněny, střídavě na obě strany, aby zabránily tření pily v opracovaném řezivu.



Při broušení pilníkem postupujeme systematicky v řadě shodně odkloněných zubů. Poté postup zopakujeme v řadě opačné odkloněných zubů.

Nejprve je třeba upevnit pilový list mezi dvě laťky, které zajistí vhodnou oporu (viz. obrázek). Seřídíme nástroj na nastavování rozvodu na správný počet zubů a postupujeme po délce listu a přitom upravíme rozvod každého druhého zubu v řadě.



Pilník na pily má trojúhelníkový průřez. Jeho posuvný jezdec se nasazuje na vrchní část pilového listu. Na jezdcí nastavíme požadovaný úhel zubu, usadíme pilník do mezizubí a pomalu s ním pohybujeme sem a tam, dokud se nevytvoří ostří. Při broušení lze použít také jen samotný pilník bez vodícího zařízení (broušení v tomto případě vyžaduje cvik, je náročnější).

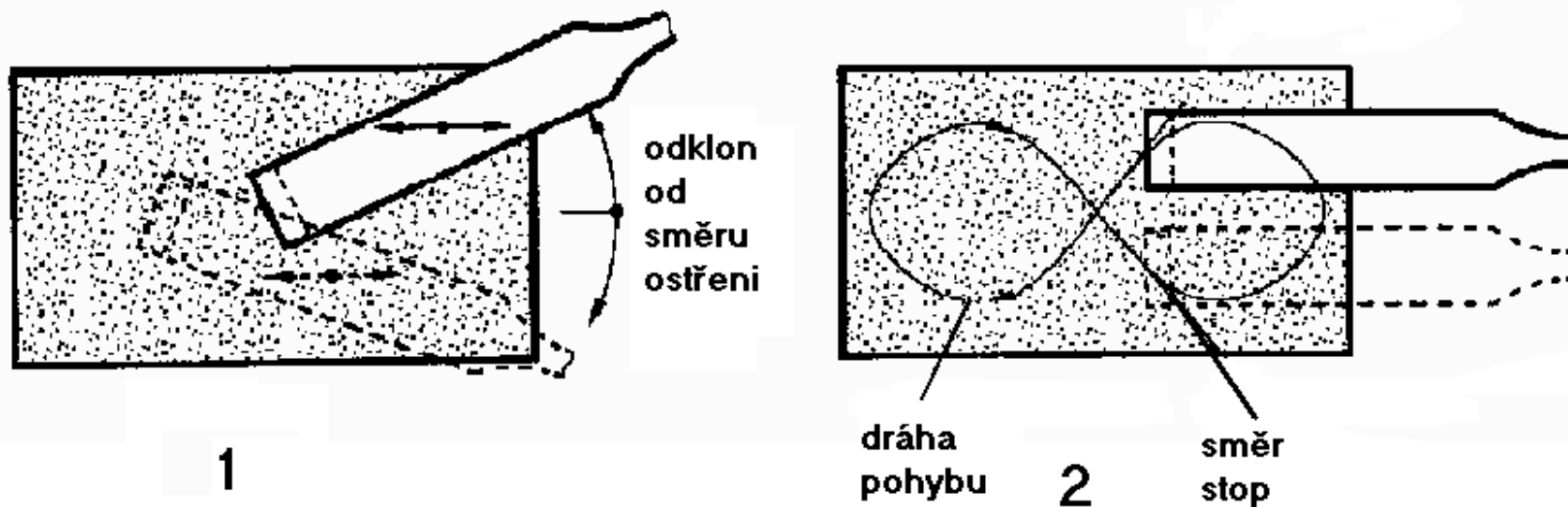
## Ostření jednostranných břitů

Pro nástroje s jednostranně broušeným břitem lze sestavit obecný postup ostření. Tyto břity jsou u většiny dlát, u hoblíkových nožů, pořízů a nožů do hoblovacích válců. Postup ostření má čtyři fáze:

1. **Hrubé broušení**- při něm upravíme tvar břitu dle potřeby(u nových nástrojů bez daného tvaru, u nástrojů vyštípnutých nebo značně opotřebovaných atd.). Při této fázi dochází k většímu úběru materiálu. Proto je nutné použít kotoučovou brusku. Při broušení třeba dát velký pozor na to, aby nedošlo ke spálení nástroje. Při vysoké obvodové rychlosti k tomu dojde velmi snadno. Pokud použijeme klasickou kotoučovou brusku, kde nemůžeme použít chlazení, musíme broušený nástroj neustále chladit namáčením do vody.
2. **Broušení**- upravení geometrie břitu (vytvoření správných úhlů břitu, přímosti ostří a odstranění opotřebení břitu). V první fázi broušení jsme vytvořili požadovaný tvar břitu bez nároků na dostatečnou přesnost. Je tedy nutné břit upravit na správný tvar a geometrii. Při této fázi kotoučové nebo strojní brusky nepoužíváme. Touto fází také začínáme při úpravě běžně otupeného nástroje. Brousíme na obtahovacích kamenech. I při této fázi broušení dochází k většímu úběru materiálu, je nutné chlazení. To zajistíme ponořením kamene do oleje, popř. oleje s petrolejem nebo i vody(podle typu brusku).

Pokud nemůžeme zajistit ostření nástroje přímo v lázni, musíme brousící kámen alespoň během ostření oplachovat. To je nutné k odplavení otupených a vydrolených brusných zrn a částec odbroušeného materiálu. Při broušení nástrojem pohybujeme po brousícím kameni ve směru kolmém na ostří. Při pohybu proti ostří vyvíjíme větší tlak. Poslední úběr by měl být vždy ve směru kolmém na ostří. Tím se sníží nebezpečí vylamování ostří i pravděpodobnost vzniku jehly.

**3. Obtahování** – odstranění jehly, která vznikne při broušení a vytvoření nejmenšího poloměru zaoblení břitu. Při druhé fázi jsme vytvořili konečný tvar břitu. Ten však ještě nemá dobré řezné vlastnosti, protože kvalita obroušených ploch není dostatečná (vysoká drsnost a vytvořená jehla). V této fázi tedy snižujeme drsnost ploch a odstraňujeme jehlu. Jedná se o náročnou fázi broušení. Při této fázi použijeme nejjemnější obtahovací kameny (břidlicové) vlhčené olejem s petrolejem nebo olejem s glycerinem. Obtahování provádíme vždy bez přerušování kontaktu nástroje s kamenem. Nástrojem pohybujeme ve směru kolmém na ostří břitu a odklon od kolmice měníme střídavě na obě strany. Tím zajistíme překrývání stop po brusných zrnech a urychlíme tak úběr (obr. 2/1). Při broušení vyvíjíme větší tlak při pohybu proti ostří. Při pohybu zpět dodržujeme takový tlak, aby nástroj neztratil kontakt s kamenem. Je možné také obtahovat v osmičce (viz. další snímek).



## Broušení nástroje

Tato fáze je dokončena, jestliže došlo k odstranění jehly po celé délce ostří a byly odstraněny všechny nerovnosti po hrubším broušení. Odstranění jehly a rovnoměrné naostření vyzkoušíme přejetím palce proti ostří. Při pohybu proti ostří se nesmí kůže na ostří zachytávat. Zachytávání značí přítomnost jehly. Tuto zkoušku by měli provádět jen zkušení řemeslníci, protože při ní hrozí poranění. Existují také speciální testy ostrosti. Ty jsou však laboratorně náročné a v běžné praxi nepotřebné.



**4. Lapování** – vytvoření nebo obnovení nejvyšší kvality funkčních ploch břitu. V některých případech vyžadujeme velmi vysokou kvalitu ostří, a proto nevystačíme z předchozími třemi fázemi. Jsou to například řezbářská dláta, rytecké nože a další potřeby. Lapovat lze na plstěné podložce nasycené lapovací pastou, na koženém řemenu, ocílkou nebo lapovacími lištami a pilníky.

### **Broušení dlát a hoblíkových nožů**

Dláta, hoblíkové nože a pořízy jsou nástroje s jednostranným břitem. U nich se brousí pouze hřbetní plocha břitu. Před ostřením nástroje nejprve zkontrolujeme stav břitu a posoudíme, jaký postup ostření použijeme. Pokud se jedná o nový nástroj, zkontrolujeme úhel břitu. Nové nástroje mají většinou hrubě vybroušen úhel k obrábění dřeva střední tvrdosti. Pokud je nutné úhel břitu upravit, použijeme hrubé broušení na brusném kotouči. Je-li nástroj poškozen jen mírně, použijeme jen broušení. Pokud je nástroj jen běžně opotřeben, postačí obtažení na obtahovacím kameni. Při broušení širokých hoblíkových želez a pořízů musíme při obtahování pohybovat obtahovacím kamenem po nástroji. Toto obtahování vyžaduje více pozornosti, protože dodržení správného úhlu břitu je obtížné. Vyžaduje to tedy cvik. Vždy musíme dbát na dodržení správného úhlu břitu. Jen nástroj se správným úhlem břitu má dostatečnou trvanlivost. Velikost břitu volíme podle materiálu, který budeme obrábět. Pokud se jedná o nástroje pro jemnou práci, volíme úhly menší. Pro nástroje na hrubší obrábění volíme tyto úhly větší.

## Údržba nástrojů

Pokud chceme, aby nám nářadí a nástroje dlouho vydržely, musíme jim věnovat patřičnou údržbu. Velmi důležité je, aby měl každý nástroj své místo v dílně ve skřínce na nářadí, nebo na stěně. **V žádném případě není možné, aby jednotlivé nástroje (např. pily nebo dláta) ležely v krabici jeden přes druhý.** V tom případě hrozí, že se ostří nástrojů dotýká kovové části jiného nástroje, tupí se a ničí. Nástroje je třeba skladovat tak, aby ostří nepřišlo do styku s jakoukoliv jinou kovovou částí jiného nástroje, krabice nebo i skříně (pokud jsou tyto věci kovové). Nástroje udržujeme vždy čisté a s dobře nasazenými násadami a rukojeťmi. Musíme také chránit kovové části před korozí nátěrem oleje. Nejdůležitější věc pro správnou činnost nástrojů je, aby byl každý dobře naostřen.

### Kontrolní úkoly:

- Zdůvodněte, proč je třeba brousit nástroje.
- Vyjmenujte pomůcky k broušení a charakterizujte je.
- Vysvětlete, jak se brousí ruční pily.
- Popište správný postup při broušení jednostranných břitů.
- Charakterizujte broušení dlát a hoblíkových nožů.
- Vysvětlete, jak je třeba správně pečovat o nářadí a nástroje.

## 22. Příprava výroby

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni

- Popsat činnosti, které je třeba udělat při přípravě výroby výrobku ze dřeva.

Před začátkem práce se dřevem je třeba vždy celou činnost **důkladně připravit**, aby nedošlo k chybám. Na začátku je téměř vždy nutný **náčrt výrobku nebo podrobný výkres**. **Výkres** slouží k ujasnění celkových i jednotlivých dílů výrobku a pro rozvahu, jak budou jednotlivé díly navzájem konstrukčně spojeny. Výkresy slouží také pro **vypracování přehledu potřebného materiálu a kování**. **Na základě tohoto pohledu můžeme zpracovat i kalkulaci materiálu.**

## 23. Náměty pro práci se dřevem v praktických činnostech na druhém stupni ZŠ

**Cíl tématu:** Po prostudování tohoto tématu budete schopni:

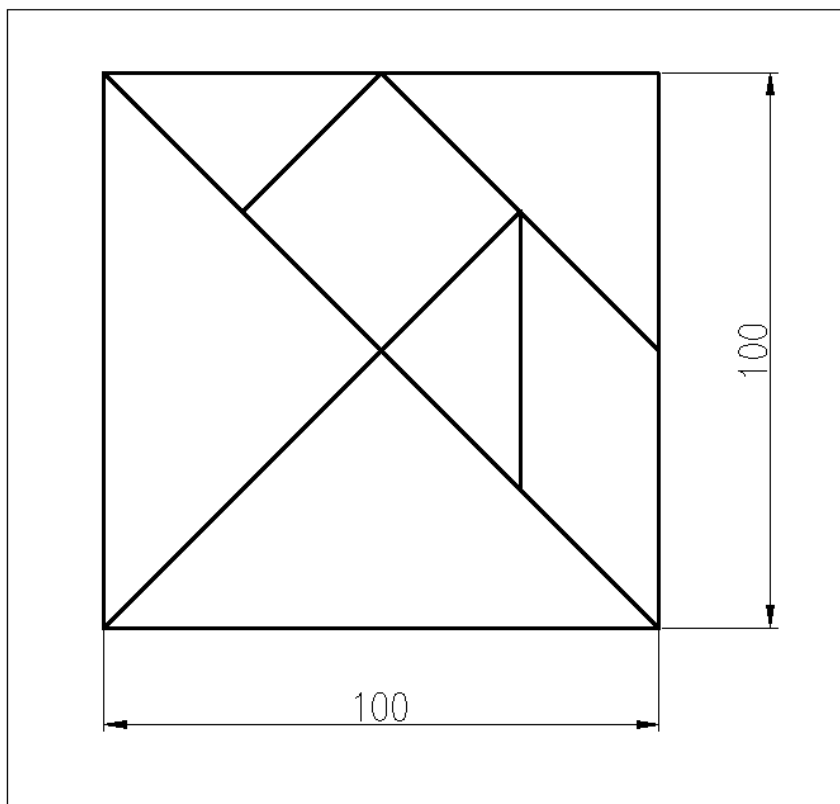
- Charakterizovat výrobky ze dřeva vhodné pro práci s žáky.
- Vyjmenovat a popsat několik (7-9) vhodných výrobků pro práci s žáky.

Na druhém stupni základní školy lze s žáky v praktických činnostech zhotovovat různé, zejména jednodušší výrobky ze dřeva. Je však možné zhotovovat i složitější, které se mohou stát předmětem zájmu dlouhodobějších výukových projektů.

Mezi tradiční jednodušší výrobky patří:

- **Brousící kostka- dřevěná kostka polepená smirkovým papírem, sloužící např. k broušení tužek.**
- **Dřevěná krabička na drobné předměty.**
- **Dřevěný háček.**
- **Jednoduchá polička.**
- **Házecí kostka.**
- **Rámeček na obrázek.**

Zajímavým námětem pro práci s žáky je **Tangram**. Je to stará hra pocházející původem z Číny. Je vytvořen z většího čtverce, který je rozdělen na sedm částí, z nichž se každý nazývá Tan. Hra se stala oblíbenou jako nástroj zábavy, nástroj rozvíjející tvořivost i fantazii, i jako nástroj pro matematické modely.



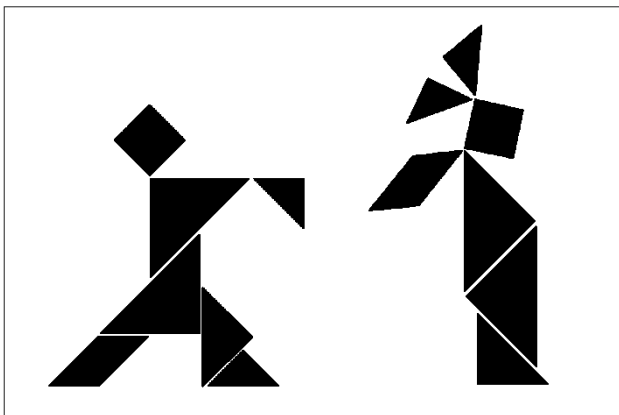
**Tangram**

Pokud se na jednotlivé části tangramu podíváme, zjistíme, že je sestaven z pěti pravoúhlých trojúhelníků, jednoho čtverce a jednoho kosodélníku. Všech sedm částí se dá poskládat do čtverce, pravoúhelníku nebo trojúhelníku, ale nejpravděpodobněji vznikly rozdělením čtverce.

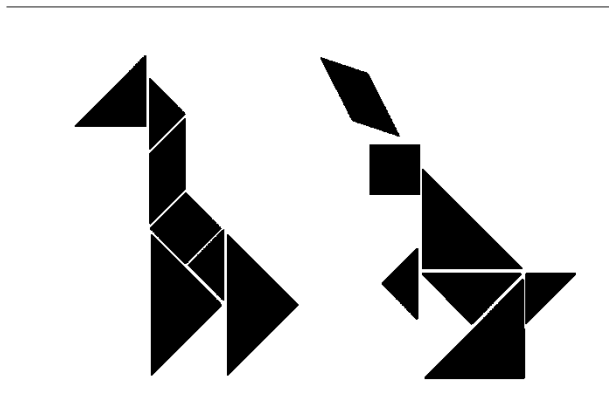
Hra s tangramem je následující. Všech sedm částí je třeba seskupit tak, aby vytvářely danou figuru. Počet figur, na které stačí sedm částí tangramu, je neuvěřitelně velký. Čínské údaje z minulého století mluví asi o 300 figurách, ale v současných knihách se objevuje až 1000 variant.

Tangram je možné zhotovit např. z překližky nebo z destičky z tvrdého dřeva.

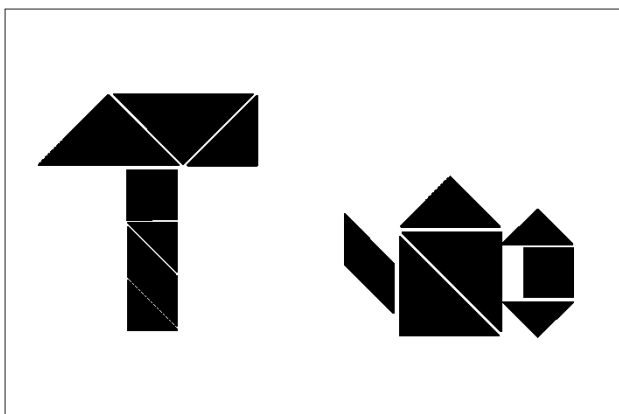
## Skládačky z tangramu



**Figury**

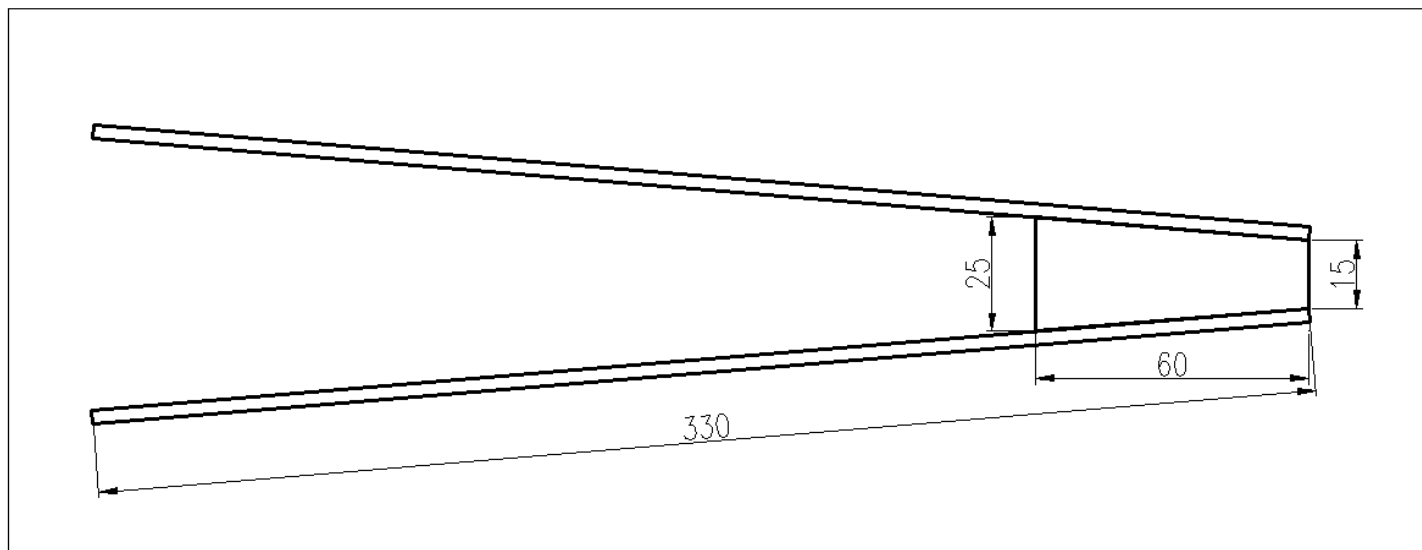


**Zvířata**



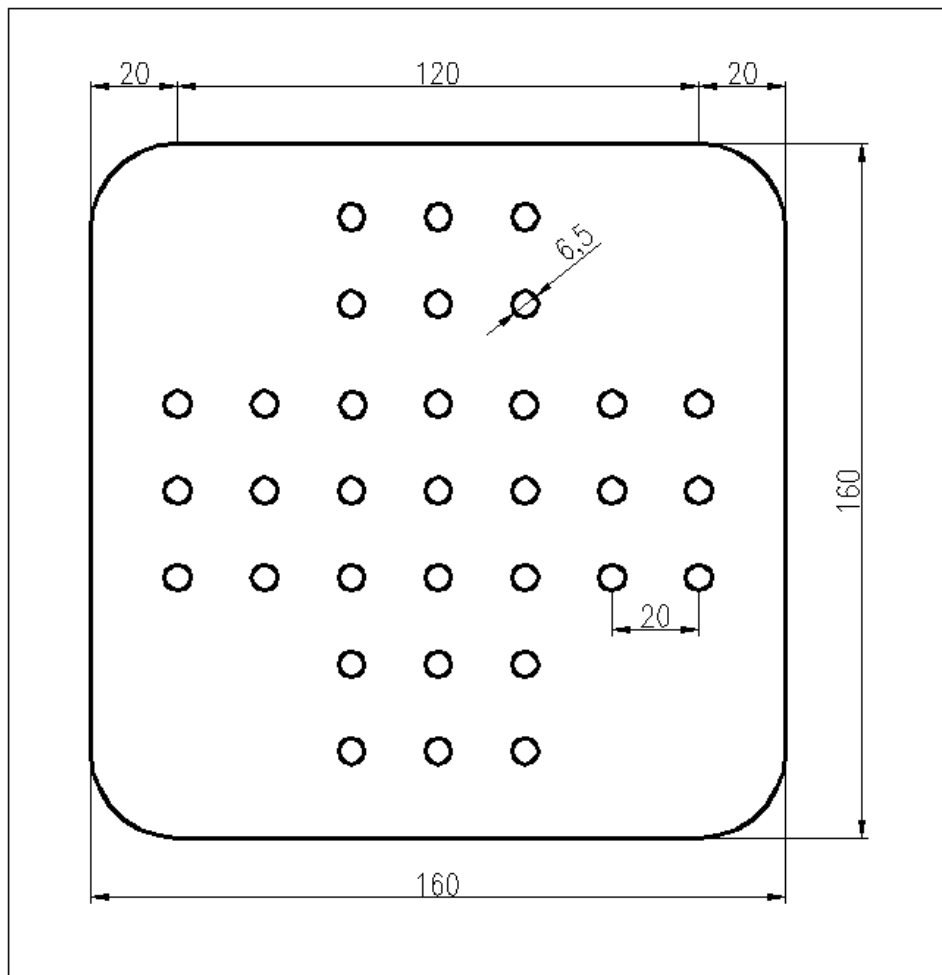
**Předměty**

Dalším námětem pro práci s žáky mohou být **dřevěné kleště na okurky**. Výrobek se může použít také na podávání horkých párků nebo klobás.



**Kleště na okurky**

Jednoduchým a pro žáky zajímavým výrobkem by mohla být jednoduchá hra **Halma**. Je to desková hra v provedení pro jednoho hráče. Na desce jsou otvory pro kolíčky, jeden uprostřed je volný. Cílem hry je zbavit se co nejvíce kolíčků tím, že jednotlivé kolíčky „přeskočíme“ a potom je můžeme z desky odstranit. Nejlepšímu hráči zůstane pouze jeden kolíček.



**Halma**

Dřevěná deska, která se použije k výrobě hrací desky Halmy, je 20 mm tlustá. Kulatina k výrobě kolíčku má průměr 6 mm. Každý kolíček je 30 mm dlouhý. Do desky se vyvrtají otvory a šířce 6,5 mm. Hloubka těchto otvorů je přibližně 15 mm.

Celkem je potřeba 32 kolíčku k zaplnění otvorů. Prostřední zůstává prázdný.

Žáci mohou pořádat soutěž o nejlepšího hráče halmy. Vítězem se stává ten, kterému zůstane po ukončení hry pouze jeden kolíček a to uprostřed (na začátku hry byl tento otvor prázdný).